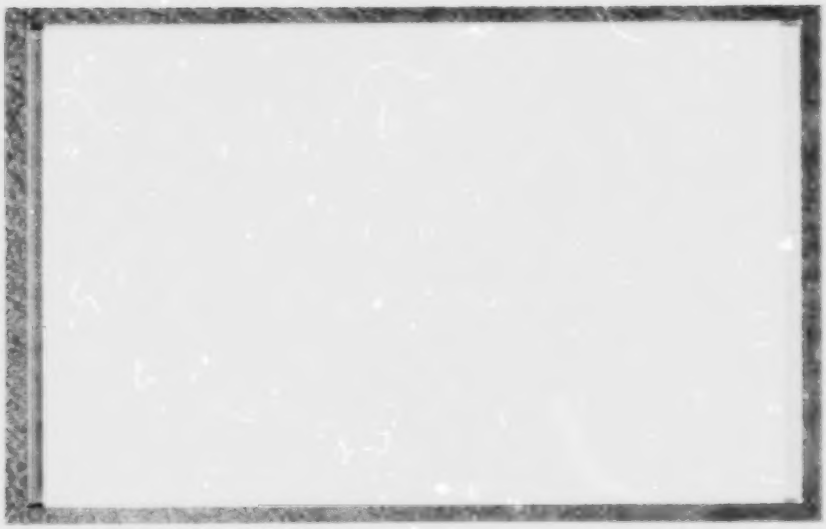
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL



CENTRE DE RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS

MÉMOIRE D'ÉTUDIANT

CASE POSTALE 6128, SUCCURSALE A, MONTRÉAL, QUÉBEC, H3C 3J7

ÉVOLUTION DE LA MOBILITÉ DES MONTRÉALAIS DE 1970 À 1982

par

Diane Girard

Mémoire de M.Sc.A., département de génie civil, École Polytechnique, dirigé par Robert Chapleau

Université de Montréal

Centre de recherche sur les transports - Publication #416

Mars 1985

Dépôt légal - 3e trimestre 1985

SOMMAIRE

Ce projet de recherche est basé sur les quatre grandes enquêtes-ménages effectuées en 1970, 1974, 1978 et 1982, par la Commission de transport de la Communauté urbaine de Montréal sur la mobilité de la population de la région métropolitaine de Montréal. Il a pour principal objectif une meilleure connaissance de l'évolution des caractéristiques écono-socio-démographiques de la population ainsi que des variations induites sur ses comportements en matière de transport (taux de mobilité, modes, motifs), dans le but de déterminer des modèles de génération en fonction des modes qui tiennent compte de l'évolution temporelle et spatiale de cette société.

Une analyse de données agrégées des enquêtes-ménages, aussi dites O/D, publiées par la C.T.C.U.M. favorise la mise en situation et confirme les intuitions usuelles des spécialistes du milieu: vieillissement de la population, diminution de la taille des ménages, hausse du niveau de vie, puis en ce qui concerne les déplacements: augmentation de la mobilité, variations des motifs, changements dans l'utilisation des modes. Le niveau d'agrégation des données ne permet cependant pas de description détaillée de ces phénomènes.

Les données désagrégées, regroupées par catégories d'âge et de sexe compatibles aux données institutionnelles et relativement homogènes au point de vue mobilité, permettent une description affinée des phénomènes décrits plus hauts et dégagent une évolution certaine des rôles sociaux:

--augmentation du taux d'activité chez presque toutes les catégories de femmes, diminution chez plusieurs catégories d'hommes;

--diminution du nombre de personnes non-mobiles dans tous les groupes féminins, ainsi que chez les jeunes et les personnes du troisième âge;

--augmentation du taux de mobilité pour toutes les catégories, sans exception;

--hausse de l'utilisation de l'automobile par les femmes, baisse chez les hommes actifs;

--hausse de l'utilisation des transports en commun chez les moins de 35 ans, baisse chez les autres;

--hausse du nombre absolu des déplacements ayant pour but le travail, mais baisse de la proportion relative de ces déplacements;

--diminution constante des déplacements dont le motif est l'étude;

--etc.

Enfin, étant donné l'évolution constante des divers taux de mobilité et les différences marquées dans le comportement entre les catégories, la modélisation par analogie aux séries chronologiques, utilisant la méthodologie de Box & Jenkins, permet la projection de valeurs futures concernant le comportement (taux de mobilité) ainsi que les déplacements totaux, et ce en fonction de divers modes de transport (total, transports en commun, auto-conducteur, auto-passager et autres modes), à partir des données antérieures.

ABSTRACT

The exploitation of four databases --related to the large Origin/Destination surveys carried out by the Montreal Urban Community Transportation Commission in 1970, 1974, 1978 and 1982-- factually demonstrates the distinctive evolution of some socio-demographic components influencing the Montreal region principal transportation elements, after classifying the individuals into sex and age cohort groups, compatible to the institutional data and of homogeneous transportation behavior (trip rates).

The classified disaggregated data clearly show social roles' evolution: increase of the activity rate of almost all classes of women and decrease among many masculine groups; reduction of the number of non-travellers among feminine groups, young and senior classes; augmentation of the individual trip rate averages for each and every group; rise of women car use, lowering of active men car use; etc.

Founded upon the previously described non-stability of travelling behavior, trip generation/modal choice models are developed using Box & Jenkins time series methodology, analogically relating the age cohorts of the four-year apart surveys to the classical chronological data, permitting forecasting of trip rates or total trips in function of modes.

REMERCIEMENTS

J'offre mes sincères remerciements au directeur de ce mémoire, le docteur Robert Chapleau pour son aide et ses précieux conseils. Je tiens aussi à remercier le personnel de la division Recherche du service de l'Aménagement du réseau de la Commission de transport de la communauté urbaine de Montréal pour leur disponibilité et l'utilisation de leurs systèmes d'informations, dont les banques de données des enquêtes O/D. Je remercie également le personnel et les étudiants de la section Génie des Transports de l'Ecole Polytechnique, pour leurs nombreux encouragements, ainsi que Pierre Boivin pour son support et l'aide apportée à l'élaboration des nombreux graphiques de ce rapport.

Je suis aussi reconnaissante à Transports Canada pour l'octroi d'une bourse de perfectionnement et d'assistanat, faisant partie de ses programmes universitaires de recherche en transports.

TABLE DES MATIERES

page

SOMMAIRE.....iv

ABSTRACT.....vi

TABLE DES MATIERES.....viii

LISTE DES FIGURES.....xi

LISTE DES TABLEAUX.....xiii

INTRODUCTION.....1

1. MISE EN SITUATION: TENDANCES SOMMAIRES DE L'EVOLUTION DE LA MOBILITE DES MONTREALAIS DE 1970 A 1982.....4

1.1 Grandes tendances démographiques.....4

1.1.1 Taille des ménages.....6
1.1.2 Vieillissement.....6
1.1.3 Possession automobile.....9

1.2 Mobilité des personnes.....11

1.2.1 Génération des déplacements.....11
1.2.2 Activités.....12
1.2.3 Répartition modale.....13

1.3 Analyse multidimensionnelle.....18

1.3.1 Analyse en composantes principales.....19
1.3.2 Analyse taxionomique.....19

1.4 Tendances sommaires: conclusion.....22

2. LA MODELISATION ET LE TRANSPORT.....24

2.1 Modèles de demande de transport.....24

2.2 Transférabilité spatiale et temporelle des modèles.....27

page

3. METHODOLOGIE.....30

4. LES DONNEES.....32

4.1 Utilisation des données d'enquêtes.....32

4.1.1 La représentativité des données.....32
4.1.1.1 Modèle simplifié de prévision par cohortes.....32
4.1.1.2 Résultats des recensements officiels.....34
4.1.2 Erreur de l'estimation statistique.....37
4.1.3 La compatibilité des données d'enquêtes.....38
4.1.3.1 La compatibilité spatiale.....38
4.1.3.2 Les déplacements à *pied*.....38
4.1.3.2.1 Les enfants de moins de cinq ans.....40
4.1.3.2.2 Les déplacements étudiants.....40
4.1.3.3 Autres modes.....40
4.1.4 La priorité des modes.....41

4.2. Opérationalisation des données.....42

4.3 Catégorisation des données.....45

5. ANALYSE DES DONNEES DESAGREGEES CATEGORISEES.....48

5.1 Distributions socio-démographiques de la population.....48

5.1.1 Population générale.....48
5.1.2 Population active.....51
5.1.3 Population non-mobile.....53

5.2 Evolution du total des déplacements.....55

5.3 Evolution des déplacements en fonction du mode.....57

5.3.1 Les déplacements à *pied*.....57
5.3.2 Les déplacements *transport en commun*.....59
5.3.3 Les déplacements *auto*.....61

5.4 Evolution des déplacements en fonction du motif.....64

5.4.1 Les déplacements à motif *travail*.....64
5.4.2 Les déplacements à motif *étude*.....66
5.4.3 Les déplacements à motif *autre*.....66
5.4.4 Les déplacements à motif *magasinage*.....69
5.4.5 Les déplacements *loisir*.....69

page

5.5 Répartition croisée des déplacements selon le mode et le motif....72

5.6 Evolution des taux de mobilité.....73

5.7 Données désagrégées: conclusion.....75

6. MODELES CATEGORIELS ET TEMPORELS: METHODOLOGIE DE BOX-JENKINS.....76

6.1 La méthodologie Box-Jenkins.....79

6.2 Modèles démographiques.....84

6.3 Modélisation du comportement.....91

6.3.1 Les modèles.....91
6.3.2 Transférabilité des modèles.....98
6.3.2.1 La transférabilité spatiale.....99
6.3.2.2 La transférabilité temporelle.....99

6.4 Modélisation intégrée de génération/répartition modale.....101

6.4.1 Les modèles.....102
6.4.2 La transférabilité des modèles.....108

CONCLUSION.....111

BIBLIOGRAPHIE.....113

ANNEXES.....116

LISTE DES FIGURES

page

1.1 Géographie du territoire enquêté.....5

1.2 Evolution de la taille des ménages.....7

1.3 Répartition des principaux groupes d'âge.....8

1.4 Evolution des taux de possession automobile.....10

1.5 Evolution de la génération des déplacements.....12

1.6 Répartition des déplacements selon le mode.....14

1.7 Répartition modale à priorité transport urbain collectif.....14
1.8 Résultat MOBSPAT: répartition modale.....16
1.9 Carte des 66 secteurs: répartition modale.....17

1.10 Projection des secteurs sur un plan optimum.....20

1.11 Regroupement des secteurs selon l'analyse taxionomique.....21

4.1 Projections simples par cohortes.....33

4.2 Distribution de la population selon l'âge et le sexe.....35

4.3 Distribution des ménages selon leur taille.....36

5.1 Evolution de la population (ENQ. O/D).....49

5.2 Evolution de la distribution démographique.....50

5.3 A) B) C) Evolution de l'activité.....52

5.4 A) B) C) Evolution des taux de non-mobilité.....54

5.5 Evolution des déplacements selon l'âge et le sexe.....56

5.6 Déplacements par *transport en commun*.....59

5.7 Proportion des déplacements *transport en commun*.....60

5.8 Proportions des déplacements *auto-conducteur*.....62

page

5.9 A) B) Proportions et distribution des déplacements *travail*.....65
5.10 A) B) Proportions et distribution des déplacements *étude*.....67
5.11 A) B) Proportions et distribution des déplacements *autre*.....68
5.12 A) B) Proportions et distribution des déplacements *magasinage*....70
5.13 A) B) Proportions et distribution des déplacements *loisir*.....71

5.14 Taux moyens de mobilité.....74

6.1 A) Evolution des courbes de taux de mobilité.....77
6.1 B) Evolution des courbes de déplacements totaux.....78

6.2 A) Différence des taux de mobilité en fonction des modes.....80
6.2 B) Différence des déplacements totaux en fonction des modes.....81

6.3 Schéma méthodologique Box & Jenkins.....83

6.4 Série des déplacements totaux, population féminine.....85

6.5 Modèle de population totale.....88
6.6 Modèle de population féminine.....89
6.7 Modèle de population masculine.....90

6.8 Série des taux de mobilité générale.....93
6.9 Série des taux de mobilité *transport en commun*.....94
6.10 Série des taux de mobilité *auto-conducteur*.....95
6.11 Série des taux de mobilité *auto-passager*.....96
6.12 Série des taux de mobilité *autre*.....97

6.13 Série des déplacements totaux.....103
6.14 Série des déplacements *transport en commun*.....104
6.15 Série des déplacements *auto-conducteur*.....105
6.16 Série des déplacements *auto-passager*.....106
6.17 Série des déplacements *autre*.....107

LISTE DES TABLEAUX

page

1.1 Proportion de logis en fonction de la possession automobile.....9

1.2 Répartition des déplacements par motif.....13

1.3 Modèles de régressions.....18

2.1 Sommaire des modèles de génération de déplacements.....26

3.1 Schéma méthodologique.....30

4.1 Représentativité statistique des données.....37

4.2 Déplacements à *pied*.....39

4.3 Liste prioritaire des modes.....41

4.4 Groupes d'individus selon le B.S.Q. et Statistique Canada.....43

4.5 Groupes de ménages selon le B.S.Q. et Statistique Canada.....44

5.1 Proportions des déplacements à *pied*.....58

5.2 Proportions des déplacements *auto*.....63

6.1 Populations prévues pour 1986.....87

6.2 Modèles de comportement.....92

6.3 Transférabilité spatiale: résultats observés et calculés.....100

6.4 Projections pour le territoire enquêté, 1986 et 1990.....101

6.5 Modèles intégrés.....108

6.6 Projections pour le territoire enquêté, 1986 et 1990.....109

6.7 Comparaison des résultats des modèles.....110

INTRODUCTION.

Tous les quatre ans depuis 1970, la Commission de transport de la Communauté urbaine de Montréal effectue une grande enquête-ménages sur la mobilité de la population de la région métropolitaine de Montréal, accumulant ainsi une série de banques de données dont la cohérence et le suivi sont critiques.

Répertoriés sur une base scientifique, les résultats des quatre grandes enquêtes --1970, 1974, 1978 et 1982-- sont constitués de plusieurs centaines de milliers d'observations, chacune composée d'au moins une vingtaine de variables, caractérisant les ménages (localisation du logis, nombre de personnes, nombre d'autos, etc), les personnes composant ces ménages (âge, sexe, nombre d'autos possédées) ainsi que les déplacements effectués par ces personnes (origine, destination, heure de départ, motif, mode, itinéraire, etc) lorsqu'il y a lieu.

Ces enquêtes-ménages multi-modales, aussi appellées enquêtes O/D (origine-destination), en plus de faciliter la conception et le réarrangement du réseau, ont des retombées supplémentaires en matière de recherche et développement, permettant sinon une meilleure compréhension du comportement des gens vis-à-vis des diverses possibilités que leur offre le système de transport en fonction de l'utilisation du sol, du moins une meilleure description de ce processus complexe.

Notoirement, des changements sociologiques et démographiques ont eu lieu au cours des dernières années et sont encore en cours d'évolution, provoquant des variations dans la mobilité de la population du grand Montréal; un regard rapide sur les données publiées des enquêtes --voir

C.T.C.U.M. (1972, 1975, 1979, 1983)-- révèlent que le nombre total de déplacements quotidiens effectués a augmenté constamment entre 1970 et 1982, et ce dans une proportion beaucoup plus forte que celle de la population, qui a d'ailleurs légèrement diminué entre 1978 et 1982, si on s'en tient aux données d'enquêtes, indiquant une hausse nette du nombre moyen de déplacements générés par individu. Il semble que ce phénomène soit d'ailleurs commun à plusieurs villes européennes, où on a noté une augmentation moyenne de la mobilité des individus de 1% annuellement (de la Morsanglière et Raux, 1983). Le choix du mode de transport semble aussi subir d'importantes évolutions.

Or, la demande en transport a traditionnellement été prévue à l'aide de la procédure séquentielle classique consistant, à partir des prédictions régionales générales (niveaux d'activité) en l'utilisation d'une suite de modèles agrégés permettant de prédire la génération, la distribution et la répartition modale.

Des études plus récentes (Supernak, 1983; Bussière, 1983) permettent de croire qu'au moins deux de ces étapes, la génération et la répartition modale puissent être expliquées à l'aide des caractéristiques écono-socio-démographiques désagrégées de la population concernée.

Déjà, après les deux premières grandes enquêtes, une évolution des besoins de transport avait été mise à jour par Messieurs Bessette, Authier et Dupuis (1977), dans un document décrivant aussi plusieurs caractéristiques socio-économiques de la population. Utilisant principalement les données de l'enquête de 1978, Monsieur Bussière (1983, 1984) fait état du vieillissement de la population et de l'impact potentiel de

cette variation sur la demande de transport selon divers modes, projetant à l'aide d'un modèle simple basé sur la stabilité des comportements, la demande future.

Ce projet propose l'utilisation des données des quatre grandes enquêtes O/D dans le but d'approfondir à la fois nos connaissances ponctuelles sur les caractéristiques démographiques, socio-économiques et de comportement en matière de transport, et nos notions sur l'évolution temporelle de ces caractéristiques, puis d'élaborer des modèles intégrés de génération modalisée, fondés sur les principes d'évolution temporelle et de catégorisation des comportements.

Une première analyse, grossière, permet une mise en situation pratique par l'apprivoisement des résultats d'enquêtes O/D, sous la forme agrégée des publications de la C.T.C.U.M. énumérées plus haut. Le deuxième chapitre résume les modèles de transport les plus utilisés en génération de déplacements, ainsi que les théories portant sur les transférabilités spatiale et temporelle des modèles.

Le schéma méthodologique du troisième chapitre synthétise le cheminement des chapitres suivants: 4) étude sur les données --utilisation, opérationalisation et catégorisation--; 5) analyse approfondie des données désagrégées et catégorisées --démographie, socio-économie, déplacements par mode, motif, etc.-- et enfin 6) la modélisation, à l'aide de la méthodologie Box & Jenkins sur les séries chronologiques. Ce dernier chapitre inclut une analyse des résultats des modèles tant au niveau de la transférabilité spatiale que temporelle, dont des projections pour les années horizons 1986 et 1990, dates théoriques des prochaines enquêtes O/D.

1. MISE EN SITUATION: TENDANCES SOMMAIRES DE L'EVOLUTION DE LA MOBILITE DES MONTREALAIS DE 1970 A 1982.

L'explication du comportement en termes de mobilité prend racine dans l'évaluation des changements sociologiques et démographiques cités en introduction et dont l'apport au niveau du comportement en matière de transport est sans aucun doute important mais mal connu. Ces changements nécessitent donc une meilleure compréhension, ébauchée par une problématique descriptive du milieu écono-socio-démographique et de son évolution temporelle et spatiale.

Deux instruments sont principalement utilisés: le logiciel d'analyse statistique SAS (Statistical Analysis System) (SAS 1982 a,b) et le programme MOBSPAT (Chapleau et Dagenais 1980). Ces outils permettent l'analyse des grandes tendances démographiques et de l'évolution de la génération des déplacements et de la répartition modale, puis l'exécution d'une courte analyse taxionomique et en composantes principales, tel que le permettent des données agrégées au niveau élevé de 66 secteurs d'étude.

1.1 Grandes tendances démographiques.

La révolution toute récente des "habitudes démographiques" de la population québécoise constitue la trame de fond de l'étalement urbain: nouvelle répartition des cohortes d'âge, phases différentes du cycle de vie, élévation du niveau de vie... Ces éléments se révèlent naturellement dans les variables suivantes: organisation familiale, vieillissement de la population, possession automobile. Ces éléments sont

illustrés dans les paragraphes qui suivent, à l'aide des modules de traitement graphique propres au logiciel SAS.

Afin de faciliter la représentation visuelle du territoire montréalais, les 66 secteurs de la CTCUM ont été regroupés en 8 districts; ces unités géographiques réflètent de manière plus homogène certaines caractéristiques socio-démographiques considérées comme typique. On les distingue comme étant le centre-ville de Montréal (incluant sa périphérie immédiate), la périphérie du centre-ville, la banlieue est, la banlieue ouest, l'Ile Jésus, la Rive-Nord éloignée, Longueil/St-Lambert et la Rive-Sud éloignée (voir figure 1.1).

FIGURE 1.1 Géographie du territoire enquêté.

1.1.1 Taille des ménages.

Les ménages ont, en moyenne, diminué de 20% dans leur taille entre 1970 et 1982, tel qu'on peut le voir sur la figure 1.2. Ils ne sont cependant pas répartis de façon homogène: on constate que les plus petits ménages sont en plus forte concentration près du centre-ville de Montréal et qu'en s'éloignant de celui-ci, leur taille moyenne augmente. Par exemple, un foyer moyen du Plateau Mont-Royal qui était formé de 3,00 personnes en 1970, n'en comptait plus que 2,23 en 1982, soit une baisse de 25% en 12 ans, alors qu'un foyer moyen de Boucherville qui comptait 4,08 personnes en 1970, a subi une baisse de 19% pour ne compter que 3,29 personnes en 1982.

1.1.2 Vieillissement.

L'apport de chacun des trois groupes d'âge principaux, *0-17 ans, 18-64 ans* et *65 ans et plus*, au sein de la population varie constamment depuis 1970. La figure 1.3 démontre bien la forte baisse de proportion des plus jeunes, compensée par une hausse des deux autres groupes. Ces variations n'ont cependant pas la même intensité partout dans l'espace: l'évolution est plus dynamique près du centre-ville et perd de la vigueur à mesure que l'on s'éloigne de ce dernier. En général, l'âge moyen est aussi plus élevé au centre-ville et diminue avec l'augmentation de la distance de celui-ci.

Ainsi, en 1982, c'est au centre-ville même qu'on trouve le plus haut taux de *18-64 ans* (77,5%) et le plus bas taux de jeunes (7,7%), ces derniers étant en très forte proportion (35,6%) dans la région de Varen-

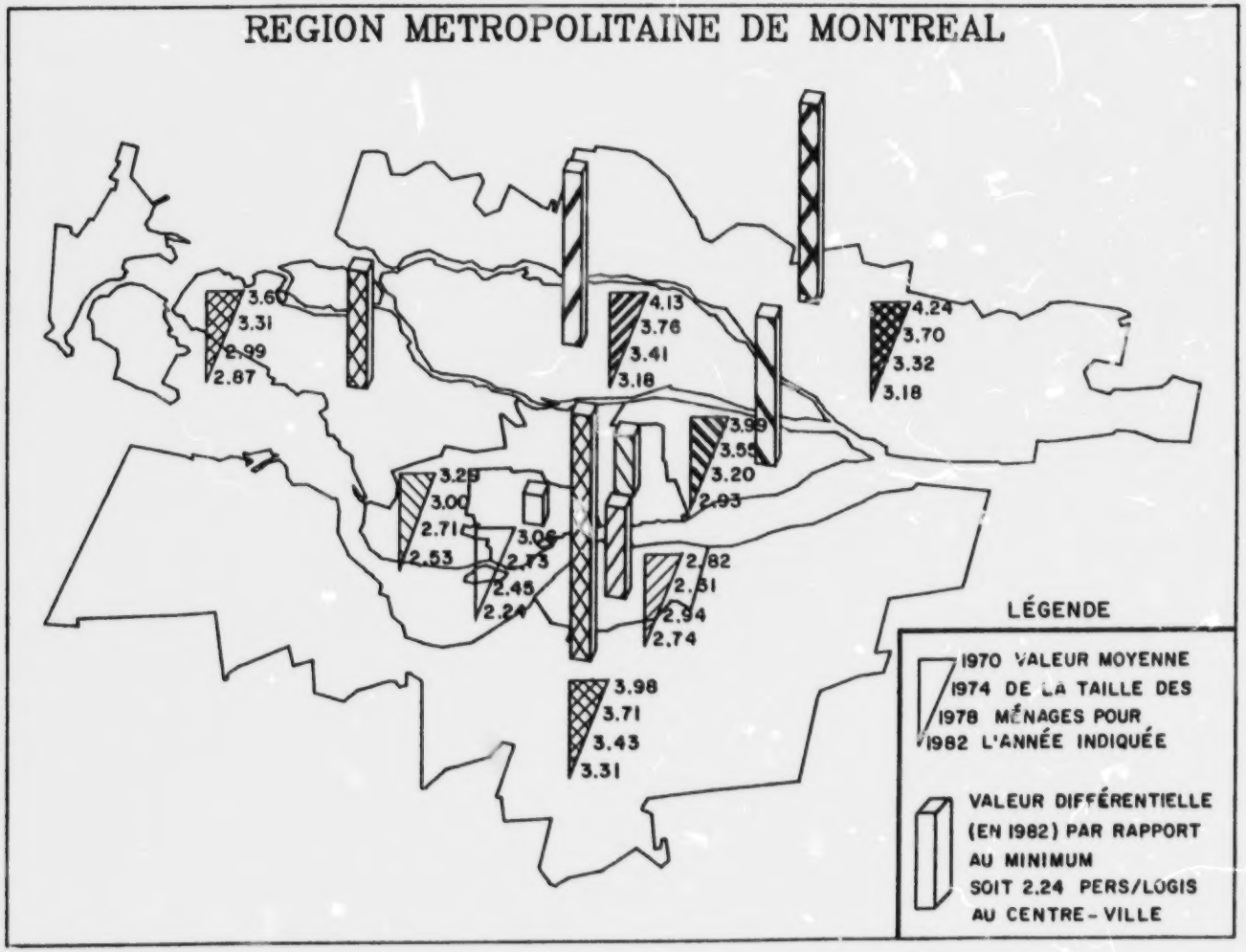
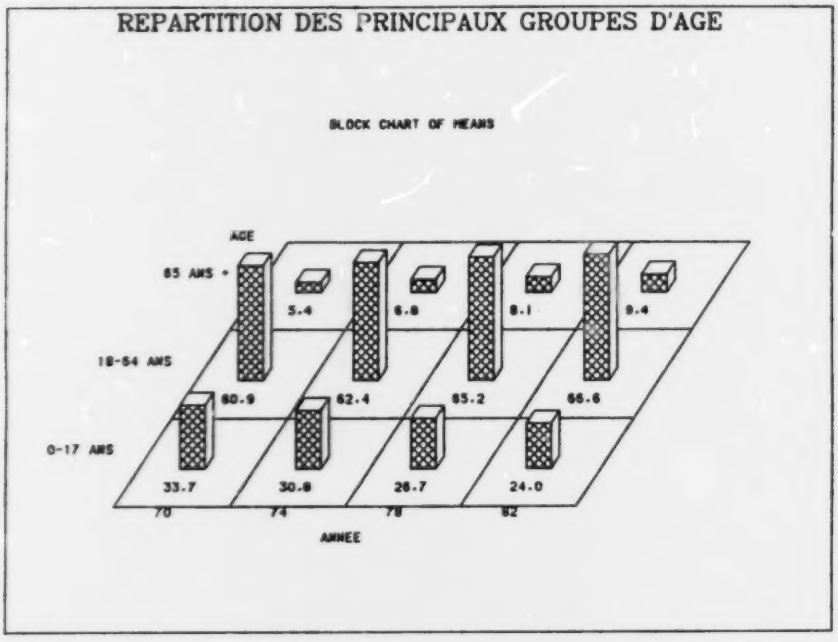


FIGURE 1.2 Evolution de la taille des ménages.

nes; c'est dans les secteur Snowdon que les personnes âgées sont en plus forte proportion (27,2%). On peut donc croire à une certaine évolution démographique, mais aussi à une réelle migration des ménages comportant des enfants vers l'extérieur du centre de Montréal.

FIGURE 1.3



Les attributs propres à chaque groupe d'âge font aussi état du fait que le vieillissement de la population a un impact direct sur le taux de possession automobile, et de là, sur le choix modal. L'accès d'une grande proportion des jeunes à une étape dite "adulte" de leur cycle de vie, implique souvent la formation de nouveaux ménages, et le désir plus ou moins vigoureux d'acquérir une auto...

1.1.3 Possession automobile.

Fréquemment utilisé comme dénotant le niveau de vie familial, le nombre d'autos que possède un ménage se répercute non seulement sur le mode de transport utilisé par ses membres, mais aussi sur la mobilité de ses derniers, exprimée par les taux de génération des déplacements.

Près de 20% des ménages possèdent, en 1982, deux autos ou plus, par opposition à 12% en 1970. Le tableau 1.1 résume l'ensemble de ce groupe de données, indiquant une diminution de la proportion des logements possédant une seule auto et une très légère baisse de celle des logements sans véhicule privé. A l'étude de la répartition spatiale des ménages, on remarque que les logements sans auto sont plus concentrés vers le centre-ville de Montréal, et que les ménages sont de plus en plus motorisés à mesure que l'on s'éloigne de celui-ci. Par exemple, au centre-ville, 62% des logis sont non-motorisés et 4% seulement ont au moins deux véhicules, alors que dans la région de Mascouche, moins de 5% des ménages n'ont pas d'auto et 68% en possèdent une.

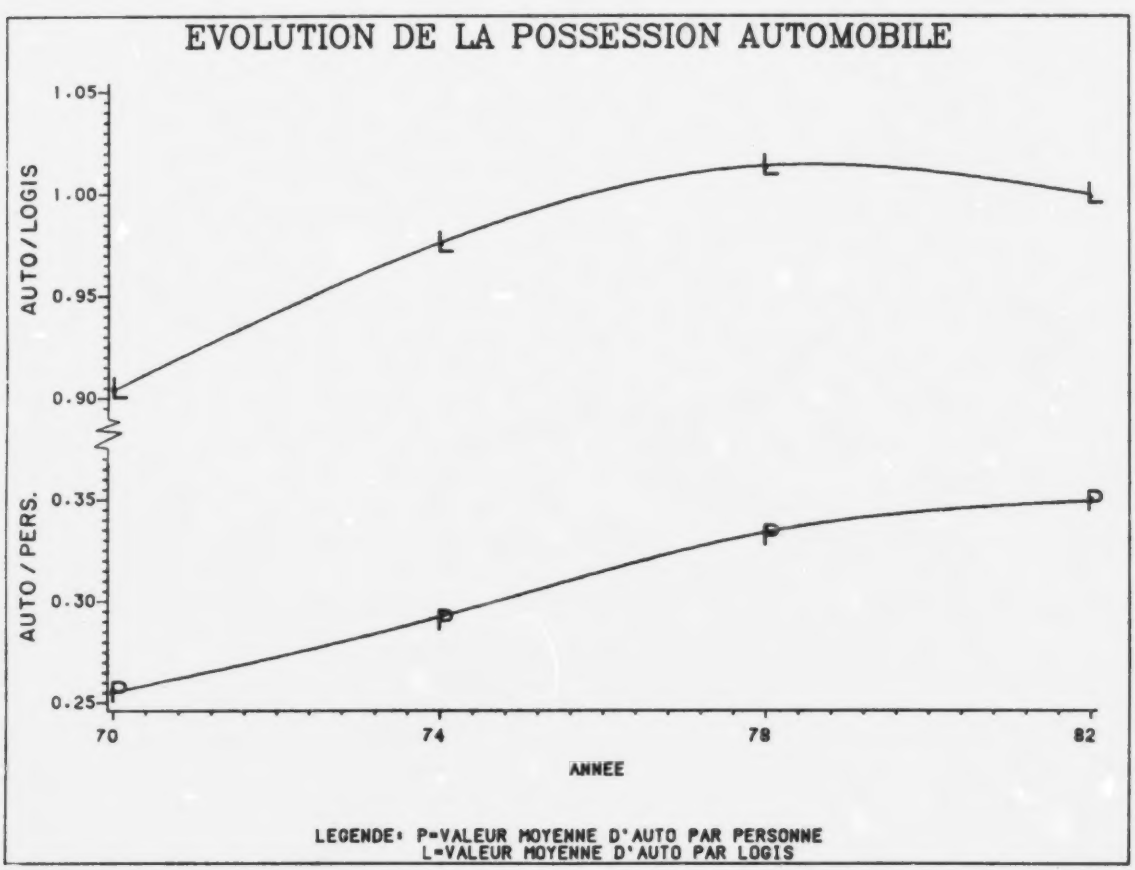
TABLEAU 1.1 Proportion de logis en fonction de la possession automobile.

	LOGIS		
ANNEE	0 AUTO	1 AUTO	2 AUTOS PLUS
1970	28,44	59,44	12,12
1974	25,88	58,02	16,10
1978	25,65	54,97	19,37
1982	26,55	53,34	20,11

En fait, la proportion des logis non-motorisés est relativement stable dans le temps, alors que les pertes dans le groupe des logis possédant une auto sont compensées par les gains du groupe le plus motorisé. Amélioration du niveau de vie?...

Les taux désagrégés de possession automobile sont donc à la hausse, l'augmentation du nombre d'autos par personne étant cependant plus forte et plus constante que celle du nombre d'autos par ménage, en raison de la variation dans la taille de ces derniers. C'est ce qu'on peut constater à l'examen de la figure 1.4.

FIGURE 1.4 Evolution des taux de possession automobile.



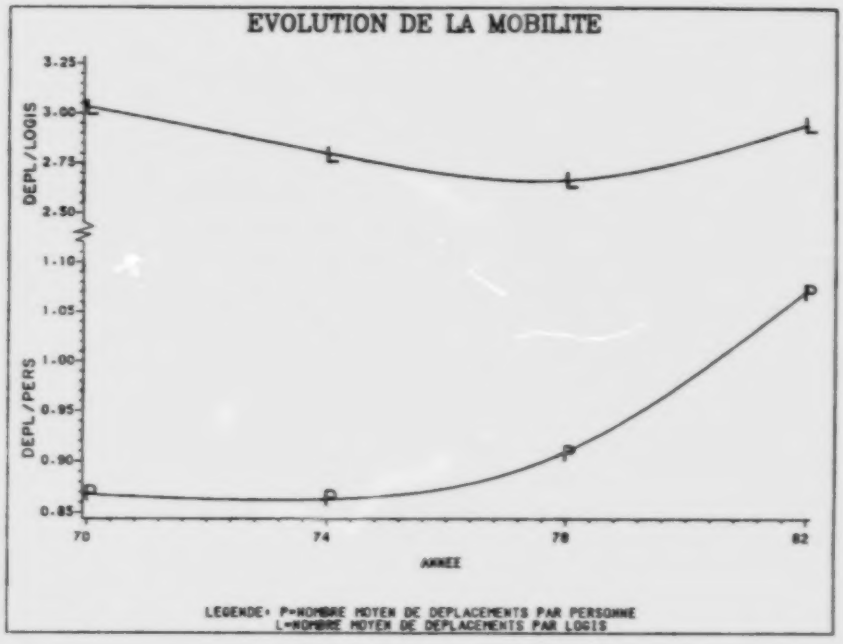
1.2 Mobilité des personnes.

La corrélation entre certains caractères n'est perceptible que dans la mesure où il y a variation. L'évolution des facteurs décrits ci-haut infère donc la notion suivante: si ces caractéristiques socio-démographiques agissent sur la mobilité, celle-ci aussi évoluera quantitativement et qualitativement.

1.2.1 Génération des déplacements.

De façon absolue, le nombre de déplacements effectués dans le grand Montréal n'a pas cessé de croître entre 1970 et 1982, entraînant une hausse de 20% (1,8% d'indice composé annuel) des taux individuels de génération (figure 1.5). La diminution du nombre moyen de personnes par ménage fait osciller le nombre de déplacements générés par ménage d'une façon plus difficile à prévoir. Ces derniers ont diminué jusqu'en '78, pour ensuite faire un saut vers le haut en 1982. L'augmentation dramatique observée pour les deux taux entre 1978 et 1982, est partiellement explicable par une différence dans la méthodologie d'enquête pour l'année 1982 (voir CTCUM 1983): tous les déplacements d'enfants de moins de 5 ans ainsi que les déplacements d'étudiants sortant pour le repas du midi avant de retourner en classe, sont dorénavant pris en compte.

FIGURE 1.5 Evolution de la génération des déplacements.



1.2.2 Activités.

Une évolution de l'organisation sociale caractérisée par les phénomènes décrits ci-haut, comporte nécessairement un certain réarrangement du patron d'activités pratiquées par les individus. A l'étude du tableau 1.2, on remarque des tendances constantes pour 1970, 1974 et 1978: stabilité de la proportion des déplacements à motif *travail* et *loisir*, diminution des déplacements *étude* et augmentation de la proportion de ceux dont le but est *magasinage* ou *autre*. En 1982, les tendances des motifs *étude* et *autre* demeurent les mêmes alors que la proportion des déplacements à motif *travail* et *magasinage* subissent une forte baisse,

et que celle des déplacements ayant pour but les loisirs double. Il n'y a pas de doute qu'à ce point la méthodologie d'enquête n'est pas seule responsable, et que la conjoncture économique prévalant durant cette période ait engendré un phénomène particulier.

TABLEAU 1.2 Répartition des déplacements par motif.

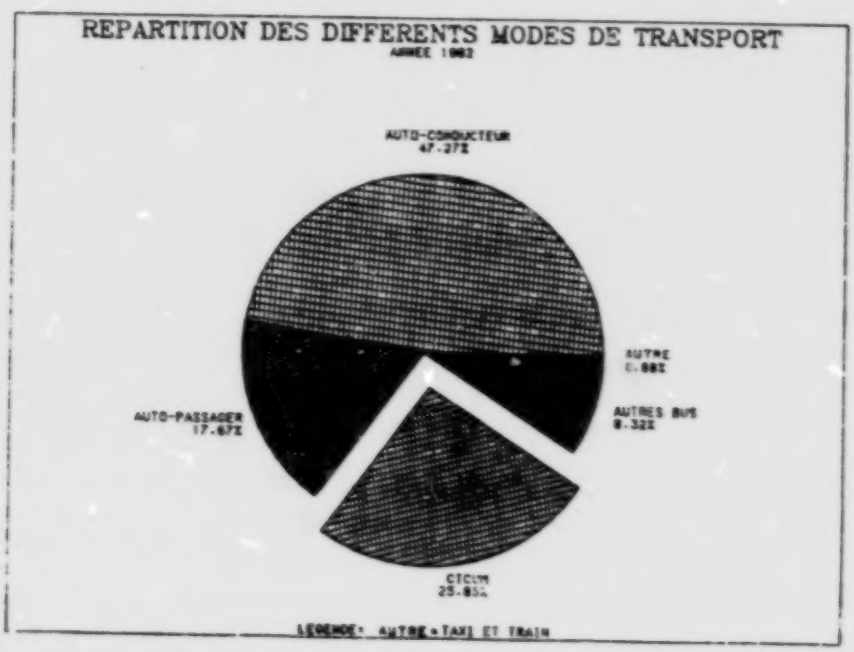
ANNEE	MOTIF				
	TRAVAIL	ETUDE	MAGASI-NAGE	LOISIR	AUTRE
1970	40,65	30,77	11,17	7,82	9,60
1974	42,36	28,68	11,76	4,93	12,28
1978	41,39	24,77	12,43	7,76	13,65
1982	35,08	23,65	9,39	14,97	16,91

1.2.3 Répartition modale.

A l'automne '82, une grande partie (47%) des déplacements effectués dans la région de Montréal, se fait en auto, comme conducteur (voir figure 1.6). Les autobus et le métro de la CTCUM permettent près de 26% des déplacements, ce qui porte la répartition modale à priorité transport en commun à une grande moyenne de 35%. Comme le démontre la figure 1.7, cette répartition n'est pas homogène sur l'ensemble du territoire: les transports collectifs sont beaucoup plus utilisés à proximité du centre-ville et cette proportion diminue à mesure qu'on s'éloigne de celui-ci. L'évolution temporelle est aussi à la baisse, et ceci de façon beaucoup plus intense à mesure qu'on s'éloigne du centre-ville.

FIGURE 1.6 Répartition des déplacements selon le mode.

FIGURE 1.7 Répartition modale à priorité transport urbain collectif.



La figure 1.8 permet de visualiser la répartition modale au niveau de chaque secteur dans l'espace et dans le temps, à l'aide du logiciel MOBSPAT (Chapleau et Dagenais 1980). Développé dans un but académique et écrit en FORTRAN, MOBSPAT déploie les données demandées et/ou construites par l'utilisateur sur une carte géographique stylisée des 66 secteurs, puis calcule certaines statistiques descriptives en regroupant les secteurs au gré de l'usager.

Dans ce cas-ci, quatre valeurs sont imprimées pour chaque secteur, la première étant le numéro du secteur, et les trois autres la répartition modale à priorité transport collectif pour les années 1974, 1978 et 1982. On constate que seulement 9 des 66 secteurs ont vu la proportion d'utilisation des transports en commun augmenter entre 1974 et 1982; il semble que les prolongements du métro de 1976 n'aient pas influencé outre mesure l'utilisation des transports collectifs dans les secteurs qui y sont adjacents. On a dessiné, sur cette représentation des "lignes isomodales", pour 1982, qui clarifient la "radio-concentricité" de la répartition modale par rapport au centre-ville de Montréal (secteur 22) et font ressortir les exceptions à leur milieu: Westmount et Outremont (28 et 23), Ville Mont-Royal et Ville St-Laurent (24 et 36), où le taux d'utilisation des transports collectifs est inférieur, puis Ville St-Michel (12), la réserve de Caughnawaga (52) et Rivière-des-Prairies (1) qui présentent le phénomène opposé.

Sur la figure 1.9, on retrouve la même information spatiale pour l'année 1982, de façon géographiquement plus fidèle, mais où l'exactitude des valeurs et la dimension temporelle ont disparu.

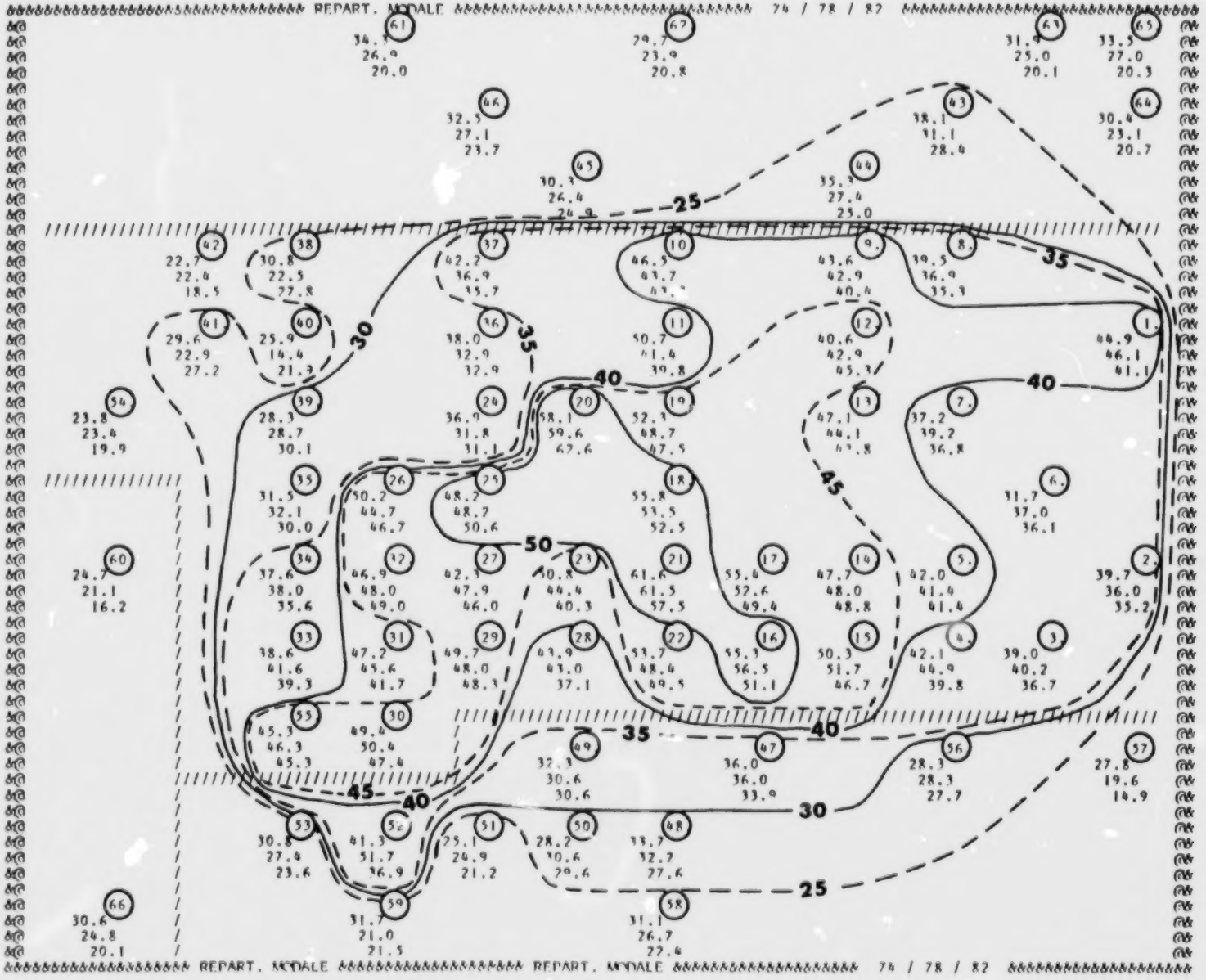


FIGURE 1.8 Résultat MOBSPAT: répartition modale.

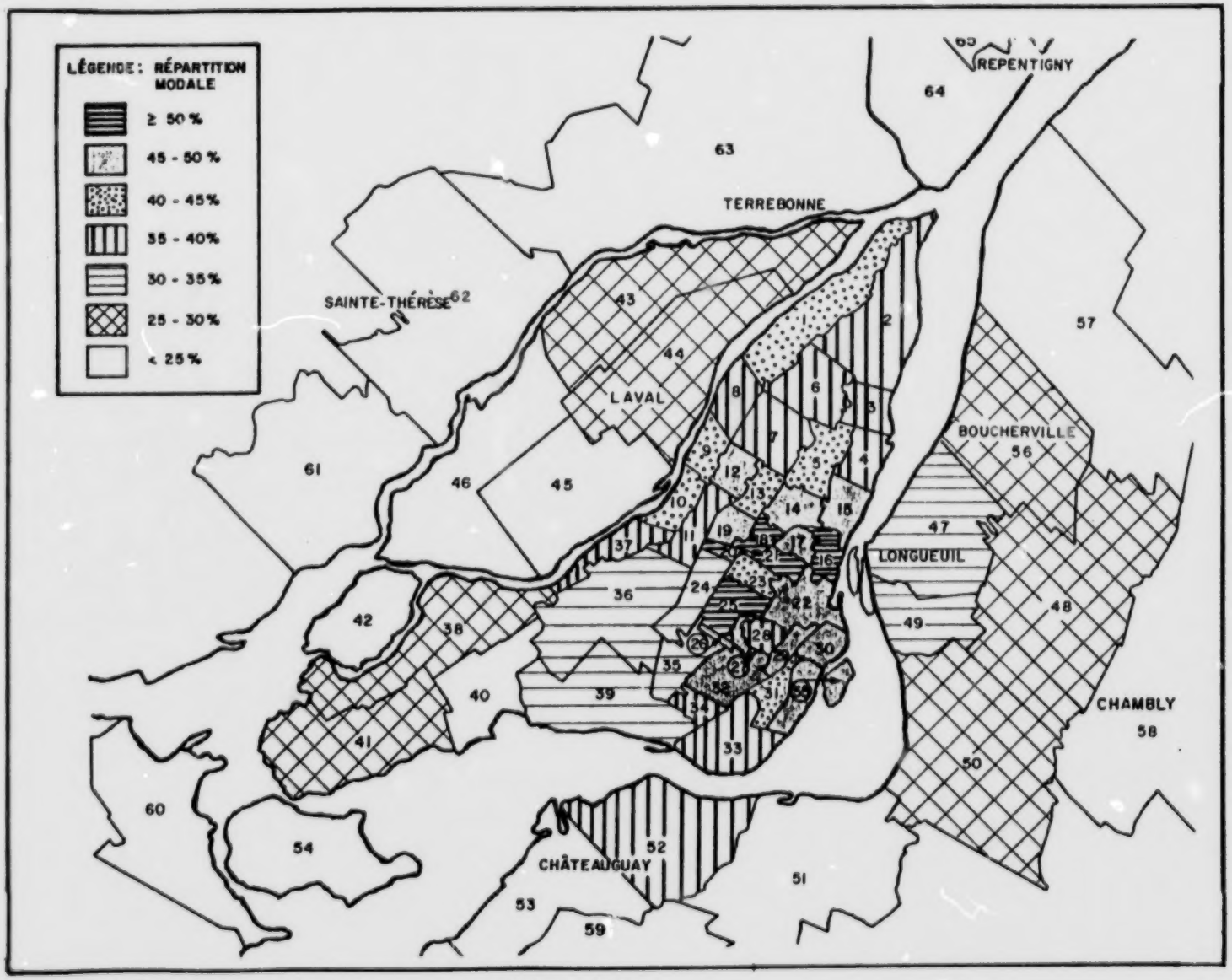


FIGURE 1.9 Carte des 66 secteurs: répartition modale.

1.3 Analyse multidimensionnelle.

En outre, quelques opérations statistiques habituelles de modélisation et d'exploration ont été investiguées. On retrouve dans la littérature une multitude de modèles généraux de régression linéaire similaires à ceux du tableau 1.3. La "mythologie" statistique actuelle comporte des procédures beaucoup plus attrayantes, d'analyse exploratoire qui se veulent être des moyens de réduction des données à l'étude. Ce groupe se compose de techniques telles que:

-analyse factorielle,
-analyse en composantes principales,
-classification (cluster),
-analyse discriminante,
-analyse canonique, etc.

Pour fins d'illustration sommaire, nous avons retenu deux analyses. La première tente de synthétiser l'espace des variables, souvent trop nombreuses, choisies pour caractériser les secteurs, tandis que la seconde cherche à classifier les secteurs, devenus eux-mêmes objets d'analyse.

TABLEAU 1.3 Modèles de régressions.

ANNEE	MODELE	R-carré	F
1974	REP.MOD.TC = 0.712 - 0.331(AUTO/LOGIS) (1)	0.85	368.17
1974	REP.MOD.TC = 0.80 - 1.41 *(AUTO/PERS) (1)	0.71	153.09
1978	REP.MOD.TC = 0.3097 * (AUTO/LOGIS)$^{-0.694}$ * (DENSITE)$^{0.046}$ (1)	0.76	100.05
1978	REP.MOD.TC = 0.86 - 1.49 *(AUTO/PERS) (1)	0.83	308.23
1974	REP.MOD.AUTO = 0.63 + 0.29 ln(AUTO/LOGIS) (2)	0.85	351.66
1978	R.M.AUTO-CON) = 0.45 + 0.24 ln(AUTO/LOGIS) (2)	0.88	480.92

(1) voir ANEZIRIS (1984).

(2) voir AUMAIS (1984).

1.3.1 Analyse en composantes principales.

L'analyse en composantes principales permet de réduire la trentaine de données par secteur qui ont été utilisées dans cette analyse, en quelques composantes, qui, prises deux à deux, permettent la visualisation des secteurs, les uns par rapport aux autres en les projetant sur un plan optimal. Les deux premières composantes expliquent cumulativement 58% de la variance des données observées. La première (voir figure 1.10: PRIN1) regroupe des variables caractérisant les secteurs selon la taille des ménages, leur possession automobile et le nombre d'enfants de façon positive, et, négativement, la proportion des logis non-motorisés et les déplacements effectués par les véhicules de la CTCUM. La deuxième, (PRIN2) rallie positivement les secteurs en fonction du taux de personnes non-mobiles, de tous les déplacements qui y sont effectués en taxi et, de manière négative, des déplacements produits pour le motif *travail*. Le centre-ville et le quartier Sainte-Marie se détachent des autres secteurs dans l'axe de la première composante principale, alors que la réserve de Caughnawaga se dissocie nettement sur les deux axes. Les noms des quatre autres secteurs y sont indiqués pour fins d'illustration.

1.3.2 Analyse taxionomique.

La méthode d'exploration utilisée en analyse taxionomique permet de classifier des objets, en l'occurence des secteurs, dans des groupes non définis à priori, selon leurs similarités. Afin de rendre les secteurs indépendants de leur taille géographique, variable des plus arbitraires,

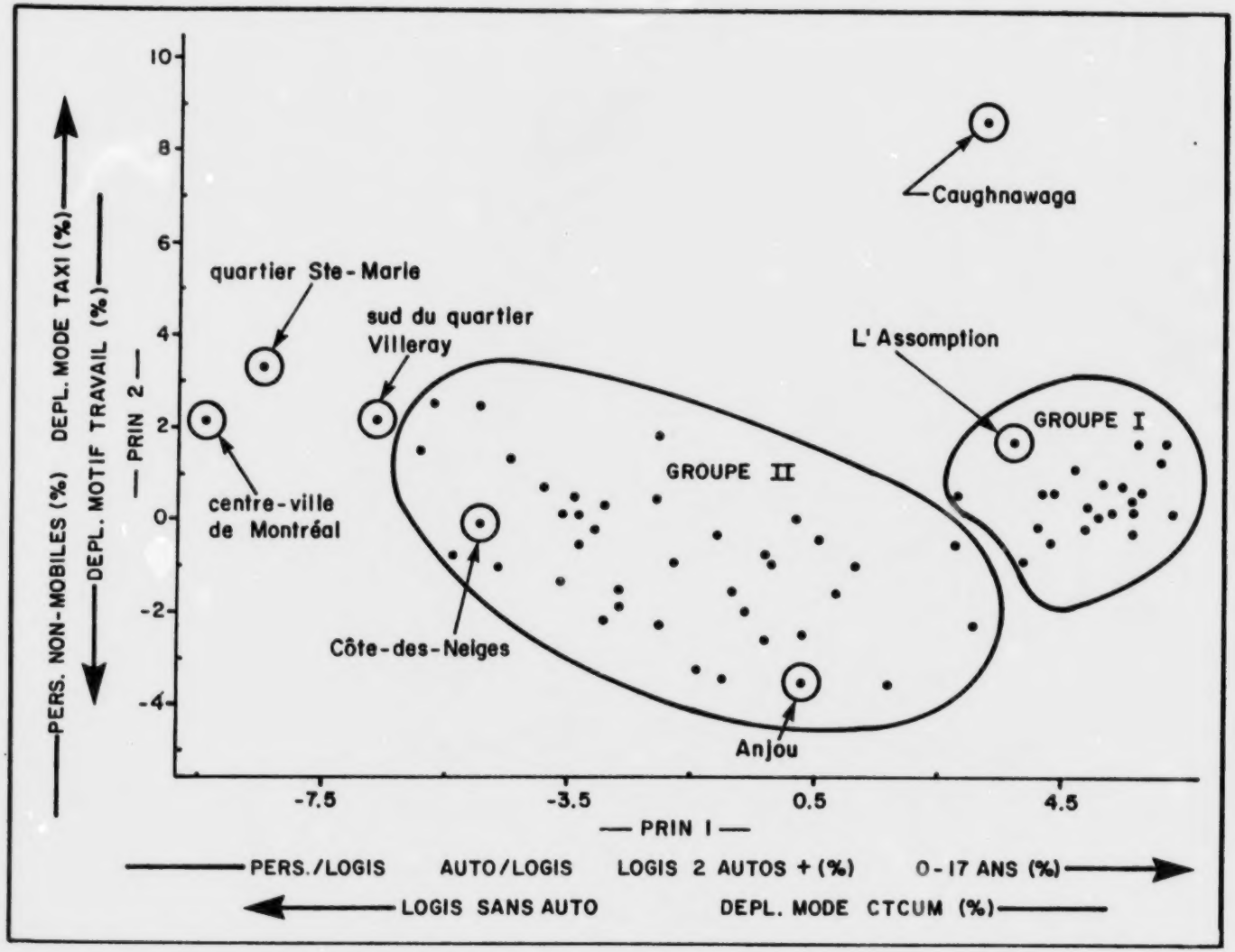
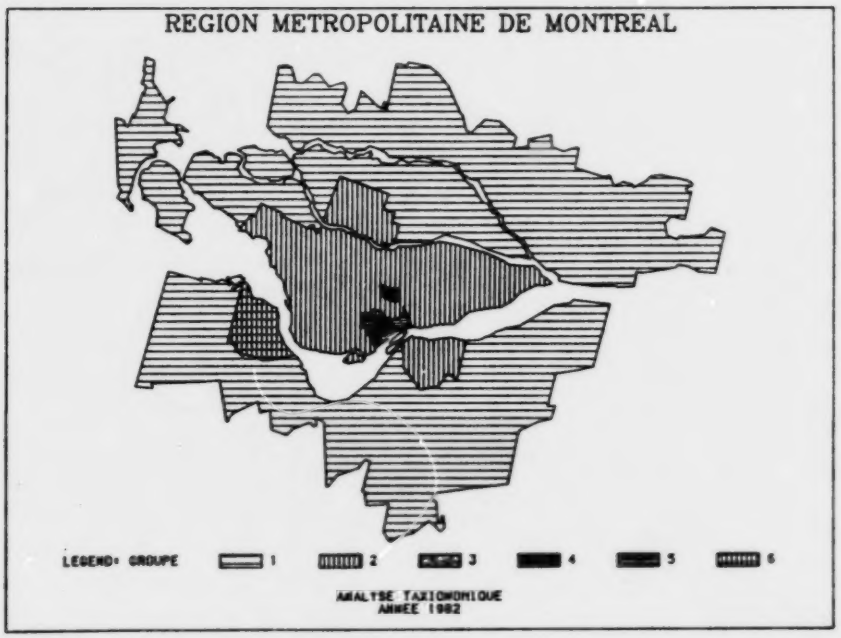


FIGURE 1.10 Projection des secteurs sur un plan optimum.

l'analyse a porté sur des taux pour chacune des caractéristiques.

Le regroupement obtenu consiste en six (6) classes (voir figure 1.11), dont quatre ne comportent qu'un seul élément et les deux autres se partagent la balance dans des proportions approximatives de deux-tiers et un-tiers. Trois des quatre secteurs indépendants sont les mêmes que ceux de l'article précédent, alors que le quatrième (sud du quartier Villeray), se situe à l'extrémité gauche des secteurs regroupés. La première classe est formée des banlieues éloignées des rives sud et nord, de la partie la moins "urbaine" de l'Ile Jésus, et de l'extrémité ouest de l' Ile de Montréal, alors que la seconde est composée de ce qui reste de cette dernière ainsi que des parties les plus urbanisées de la Rive-Sud et de Laval. Ces classes ont été rapportées sur la figure 1.10, et on les retrouve bien groupées par rapport aux deux composantes principales de l'analyse précédente.

FIGURE 1.11 Regroupement des secteurs selon l'analyse taxionomique.



1.4 Tendances sommaires: conclusion.

En résumé, ce chapitre, surtout sans prétendre faire un traitement exhaustif de la question, a voulu évoquer quelques usages sommaires d'instruments statistiques appliqués à des données très agrégées. La démonstration, articulée autour d'outils relativement simples, a permis de révéler les principales tendances socio-démographiques actuelles: diminution de la taille des ménages, vieillissement de la population, hausse du niveau de vie, ainsi que leurs contreparties en matière de transport: variation dans les motifs de déplacements, croissance de la génération des déplacements et baisse proportionnelle de l'utilisation des transports collectifs urbains --déjà il ne fait plus aucun doute quant à la non-stabilité du comportement en matière de transport--. A ce titre, l'exercice s'est voulu, avant tout, confirmatoire des intuitions usuelles des spécialistes du milieu, mais n'a pas pu exprimer de nuances plus sophistiquées. La cause en est évidemment attribuable au niveau de résolution des données qui, vraisemblablement, masque la plus grande partie de la variabilité des phénomènes étudiés.

Comme le soulignent Douglas et Lewis (1970), l'augmentation du niveau d'agrégation spatiale induit une diminution de la variabilité des comportements en transport entre les zones, et en restreint ainsi la proportion expliquée par le modèle. De plus, même lorsque de petites zones sont utilisées, la majeure partie de la variance totale des déplacements est encore à l'intérieur des zones. L'utilisation de modèles désagrégés, au niveau des individus et des ménages, qui ne dépendent pas des limites zonales et qui, surtout, ont une meilleure transférabilité

temporelle, est donc fortement recommandée.

Seul un traitement désagrégé des données d'enquêtes permettra donc de définir les véritables liens d'interdépendance et de faire une ségrégation convenable des groupes dont les habitudes de transport sont similaires. Intuitivement, la mise en co-relation des points caractérisant: -les individus en fonction de l'âge, du sexe, de l'occupation principale et de la possession automobile, -les types de ménages selon la taille, le cycle de vie, le nombre d'autos, devrait engendrer certaines catégories très homogènes; par opposition à la localisation spatiale, ces classes permettraient d'expliquer l'évolution spatio-temporelle des principaux éléments de la demande de transport urbain.

2. LA MODELISATION ET LE TRANSPORT.

2.1 Modèles de demande de transport.

Les modèles de demande de transport les plus utilisés se rapportant à la génération de déplacements, la régression et la catégorisation, se font selon deux approches différentes, autant dans la saisie de données que dans les résultats qu'elles produisent: il s'agit des méthodes agrégées (de types totaux ou taux) et désagrégées.

L'agrégation de données, antérieure à l'analyse, implique une grande perte d'information, que ce soit à un niveau ou à un autre (ménages ou zones) puisqu'une grande partie de la variation de comportement individuel ou familial est absorbée lors de cette opération (PAS, 1978; Douglas et Lewis, 1970-1971). Il est préférable que les modèles soient calés à l'aide de données désagrégées, puis utilisés à l'aide de données plus agrégées, ce qui permet de réduire le nombre de données futures à être recueillies.

La méthode de régression la plus couramment utilisée, les moindres carrés, ajuste aux données observées une surface "réponse" souvent linéaire, en utilisant le principe des moindres carrés. De nombreux programmes informatiques permettent l'utilisation d'une telle méthode sans que l'utilisateur ait une grande connaissance de la théorie qui s'y rattache, cependant, l'interprétation et l'application de résultats d'analyse de régression requièrent une expertise statistique considérable. C'est la non-conformité aux hypothèses de base du modèle des moindres carrés (distribution des résidus, indépendance et exactitude

des variables explicatives et forme de la surface "réponse") qui est le plus souvent cause de surestimation de la valeur des résultats.

L'analyse catégorielle a pour principal avantage de simplifier le concept de comportement en génération de déplacements: contrairement à la régression, et même si certains auteurs considèrent régression et catégorisation comme étant très similaires à plusieurs égards (Pas 1978) aucune relation mathématique n'est requise (aucune hypothèse de base sur la forme de la surface "réponse"). Intuitivement, il est attrayant de classifier des unités d'analyse (individus ou ménages) selon leurs caractéristiques écono-socio-démographiques (utilisation facilitée de variables qualitatives) et d'associer à chaque groupe un comportement moyen. L'analyste se trouve donc en contact direct avec ses données, vit dans le monde réel. Les taux de déplacements qui en résultent permettent d'étudier des changements de comportement d'une catégorie à l'autre, d'une région à l'autre et d'une période à une autre (Douglas et Lewis, 1971). La calibration de classes d'unités d'analyse exige un très grand nombre de données, les banques de données de la C.T.C.U.M. permettent une telle expérimentation.

Le tableau 2.1 résume les commentairese sur les attributs propres aux méthodes des deux types, pour les principaux niveaux d'agrégation.

Les modèles économétriques (modèles directs et modes abstraits), basés sur des élasticités et élasticités croisées considèrent principalement les changements marginaux de comportement initiés par la variation de l'environnement des usagers (environnement physique: utilisation du sol, coûts associés à l'utilisation de l'automobile privée, etc.) et l'offre de service (tarif, temps en véhicule, hors-véhicule, fréquence,

TABLEAU 2.1 Sommaire des modèles de génération de déplacements.

CARACTERISTIQUE	AGREGATION ZONALE REGRESSION	AGREGATION ZONALE CATEGORIES	AGREGATION 'MENAGE' REGRESSION	AGREGATION 'MENAGE' CATEGORIES
Application .	A été largement utilisé.	Généralement ignoré.	Généralement ignoré.	Est largement utilisé.
Données échantillonnales	Extrêmement élevées.	Extrêmement élevées.	Moyennes.	Très élevées.
Stabilité prévisionnelle.	Très pauvre.	Très pauvre.	Bonne.	Bonne.
Test de signification des variables individuelles.			Très bon.	Impossible. (1)
Addition de nouvelles variables.			Facile.	Plus (2) difficile.
Spécification de la forme de la surface "réponse".			Peut être difficile.	Problème inexistant.
Intercorrélations entre les variables.			Problèmes en définissant le modèle.	Problèmes en définissant les catégories.
Programmes informatiques			Existants.	Peu (3) nombreux.
Simplicité du concept			Raisonnablement simple.	Très simple.

Source: Douglas 1973.

(1) La procédure GLM de SAS (SAS 1982b) produit quatre tests sur l'apport de chaque variable au modèle, selon différents ordres d'intégration des variables.

(2) Etant donné l'existance de logiciels statistiques relativement perfectionnés (voir (3)), il devient facile de refaire un modèle en y incluant de nouvelles variables.

(3) Quelques logiciels statistiques très sophistiqués tels que SAS et SPSS (SAS 1982b, SPSS 1975) contiennent des procédures d'analyse de variance facilitant l'analyse catégorielle et sont maintenant très couramment utilisés.

etc.). La plupart du temps les valeurs d'élasticité doivent être tirées des résultats d'autres modèles lorsqu'on veut incorporer un plus grand nombre de facteurs explicatifs de la demande (BRAND, BENHAM 1982). De plus, ils traitent la demande de transport comme étant directe et non comme une demande dérivée, et il devient difficile d'estimer la courbe de demande à partir d'un point, surtout lorsqu'elle se déplace (MA, MOUAKET, CORUPE, 1979).

Les modèles développés ici se baseront sur une analyse catégorielle des personnes selon leur comportement en matière de transport (mobilité et répartition modale) puis à l'aide d'une analogie aux techniques de séries chronologiques, les tendances temporelles du comportement de chaque catégorie seront obtenues. Il s'agit donc de modèles de type descriptif et/ou prévisionnel par opposition aux modèles explicatifs.

2.2 Transférabilité spatiale et temporelle des modèles.

On parle de transférabilité d'un modèle lorsqu'on veut l'appliquer à un contexte autre que celui où il a été formulé et estimé: on fait l'hypothèse qu'il peut apporter des informations utiles par rapport au comportement ou au phénomène d'intérêt du contexte d'application. On utilise implicitement la propriété de transférabilité lorsqu'un modèle est estimé à partir de données antérieures ou lorsqu'il sert à prévoir le futur (transférabilité temporelle); on l'exploite explicitement quand un modèle est utilisé pour prévoir ou expliquer un phénomène dans un autre endroit que celui où il a été estimé (transférabilité spatiale) (KOPPELMAN, WILMOT 1982).

Les réflexions de Lerman (1981) démontrent qu'un modèle ne peut être qualifié de "transférable" ou de "non-transférable": les modèles sont par définition des approximations, donc des miroirs imparfaits des processus qu'ils tentent de représenter; exiger que les paramètres soient égaux dans le temps ou l'espace semble donc excessivement restrictif. Un modèle peut être partiellement transférable, de façon à servir à l'élaboration d'autres modèles lorsqu'il coûterait trop cher en temps, ressources humaines ou argent pour en construire de complètement nouveaux. Par conséquent, il est préférable de poser la question suivante: "Quels aspects des modèles développés au préalable devraient être utilisés dans le développement de nouveaux modèles?" La transférabilité n'est donc pas dichotomique.

Selon Mäcke (1981), en plus du fait que le modèle à être transféré doit contenir suffisamment de variables paramétrisant le comportement, les contextes de base et de transfert doivent être semblables en principe, en ce qui concerne un ensemble de prémisses qu'on peut diviser en quatre catégories:

(1) Le "destin" auquel la planification doit être adaptée: il n'y aura ni guerre, ni crise, sinon la transférabilité n'est plus possible.

(2) Le code d'éthique professionnel et les idées de planification du planificateur (par exemple: "la sécurité avant tout", "minimiser le volume de circulation" ou "maximiser la protection de l'environnement").

(3) Les quantités exogènes telles que la population, le travail, l'énergie et la technologie; de tels facteurs doivent être jugés de façon similaire en regard des caractéristiques spatiales et temporelles.

(4) Les buts et objectifs appliqués par les corps décisionnels comme encadrement à la planification. Par exemple, maximisation de l'accessibilité par véhicule privé d'un côté et minimisation du volume de circulation de l'autre ne permettent pas la transférabilité.

Ces présusses de Mäcke, se rapportent au premier des quatre niveaux hiérarchiques des éléments de modélisation suggérés par Ben-Akiva (1981) et classifiés par ordre décroissant d'abstraction et croissant de précision:

(1) Le concept théorique du comportement de transport --le paradigme décisionnel-- (par exemple: système normatif ou système descriptif.)

(2) La forme fonctionnelle du modèle (forme de la fonction mathématique et ses paramètres inconnus).

(3) La détermination des variables indépendantes.

(4) Les valeurs des paramètres ou coefficients du modèle.

A chacune de ces étapes, le potentiel de transférabilité diminue. Du concept théorique à l'estimation des valeurs des paramètres inconnus, de nouvelles hypothèses simplificatrices et de l'information imparfaite sont ajoutées, causant des erreurs additionnelles. Il en résulte une diminution du champ de validité, du potentiel de transférabilité. Cette discussion des enjeux théoriques, indique que le transfert d'un modèle devrait être vu comme une procédure pragmatique approximative, tentant d'atteindre un équilibre "optimal" entre les ressources d'analyse et l'exactitude des prévisions.

Les modèles élaborés ici seront testés sur les deux types de transférabilité, de façons différentes: la transférabilité spatiale entre certains districts du territoire enquêté et la transférabilité temporelle sur les résultats de différentes enquêtes (séparées par des multiples de quatre années).

3. METHODOLOGIE.

La démarche méthodologique employée au cours de ce projet est décrite de façon schématique au tableau 3.1, sous la forme d'informations requises (INFORMATION), des principales opérations effectuées (ANALYSE) et des résultats attendus (RESULTATS ...). Chacune des grandes sections indiquées (ex.: LES DONNEES) fait l'objet d'un chapitre.

TABLEAU 3.1 Schéma méthodologique.

INFORMATION	ANALYSE	RESULTATS ANTICIPES ET/OU OBJECTIF MAJEUR
	LES DONNEES	
Documents de la C.T.C.U.M. et du B.S.Q.	-Etude des méthodologies d'enquêtes.	-Meilleure utilisation des données.
	-Etude des données institutionnelles disponibles.	-Opérationalisation des données.
Enquêtes Origine-Destination 1982 1978 1974	-choix des principales variables de classes, basé sur les catégories du B.S.Q. et sur des études antérieures. -division des groupes "pratiques" à l'intérieur des classes.	4 variables -âge -sexe -possession automobile -occupation voir:"Opérationalisation des données"
OUTIL: SAS (PROC SUMMARY)	Pour chaque catégorie: -calcul des taux de déplacements >totaux >selon le mode (auto-conducteur, auto-passager, transport en commun et autre) -somme des déplacements >totaux >selon le mode (tc,ac,ap,..	-comportement de chaque catégorie -génération par mode pour chaque catégorie -génération des déplacements totaux et par mode, par catégorie.

SUITE...

TABLEAU 3.1 SCHEMA METHODOLOGIQUE ...SUITE

INFORMATION	ANALYSE	RESULTATS ANTICIPES ET/OU OBJECTIF MAJEUR
OUTIL: SAS (PROC GLM)	-analyse de variance sur les comportements des catégories.	-homogénéité des catégories. >>choix des variables et catégories finales.
Données catégorisées 1974, 1978 1982 et 1970 (peu). OUTILS: SAS (PROC TABULATE) ET CHIFFRIER ELECTRONIQUE LOTUS 1-2-3.	ANALYSE DES DONNEES DESAGREGEES CATEGORISEES -analyse des données concernant l'évolution socio-démographique et comportementale en matière de transport >totalité, >selon le mode, >selon le motif.	-meilleure connaissance des données. -recherche des points saillants. -stabilité des comportements?
Résultats catégoriels 1974 1978 1982 OUTIL: SAS/ETS (PROC ARIMA)	MODELISATION -analogie aux séries chronologiques >méthodologie Box & Jenkins (modèles ARIMA) --démographiques --de comportement --intégrés (déplacements totaux)	-modèles saisonniers identifiés, estimés et validés. >>résultats intreprétables, descriptifs.
Données institutionnelles projetées, modèles et données catégorisées (ensemble du territoire et secteurs particuliers)	TRANSFERABILITE SPATIALE ET TEMPORELLE -utilisation des modèles et données institutionnelles pour la prévision dans le temps et pour différents territoires géographiques. -comparaison des résultats calculés et observés pour 1982.	-validité pratique des modèles. -prévision de la génération modalisée.

4. LES DONNEES.

4.1 Utilisation des données d'enquêtes.

L'utilisation de données échantillonnales, donc incomplètes, et dont les informations sont nécessairement fournies et saisies par des êtres humains, à des intervalles de temps très longs (quatre ans), nécessite certaines précautions. Ces données correspondent-elles à la réalité? Comment peuvent-elles être utilisées de manière à minimiser les erreurs? Plusieurs comparaisons avec des données officielles de recensement sont possibles, l'utilisation d'un modèle de prévision très simple permet aussi de tester la logique démographique intrinsèque des résultats d'enquêtes, et enfin une bonne connaissance des méthodologies d'enquêtes, permettent de couvrir ces questions.

4.1.1 La représentativité des données.

Une analyse préliminaire de l'évolution de la population par cohortes d'âge, ainsi qu'une comparaison systématique des populations de chaque catégorie d'âge et de sexe des statistiques officielles et de celles des enquêtes, permettent d'apprécier l'exactitude des statistiques démographiques.

4.1.1.1 Modèle simplifié de prévision par cohortes.

La figure 4.1 présente les populations (en nombre absolu de personnes) stratifiées par groupes d'âge et de sexe telles que produites par les enquêtes, ainsi que les résultats d'un modèle élémentaire de prévi-

PROJECTIONS SIMPLES PAR COHORTES

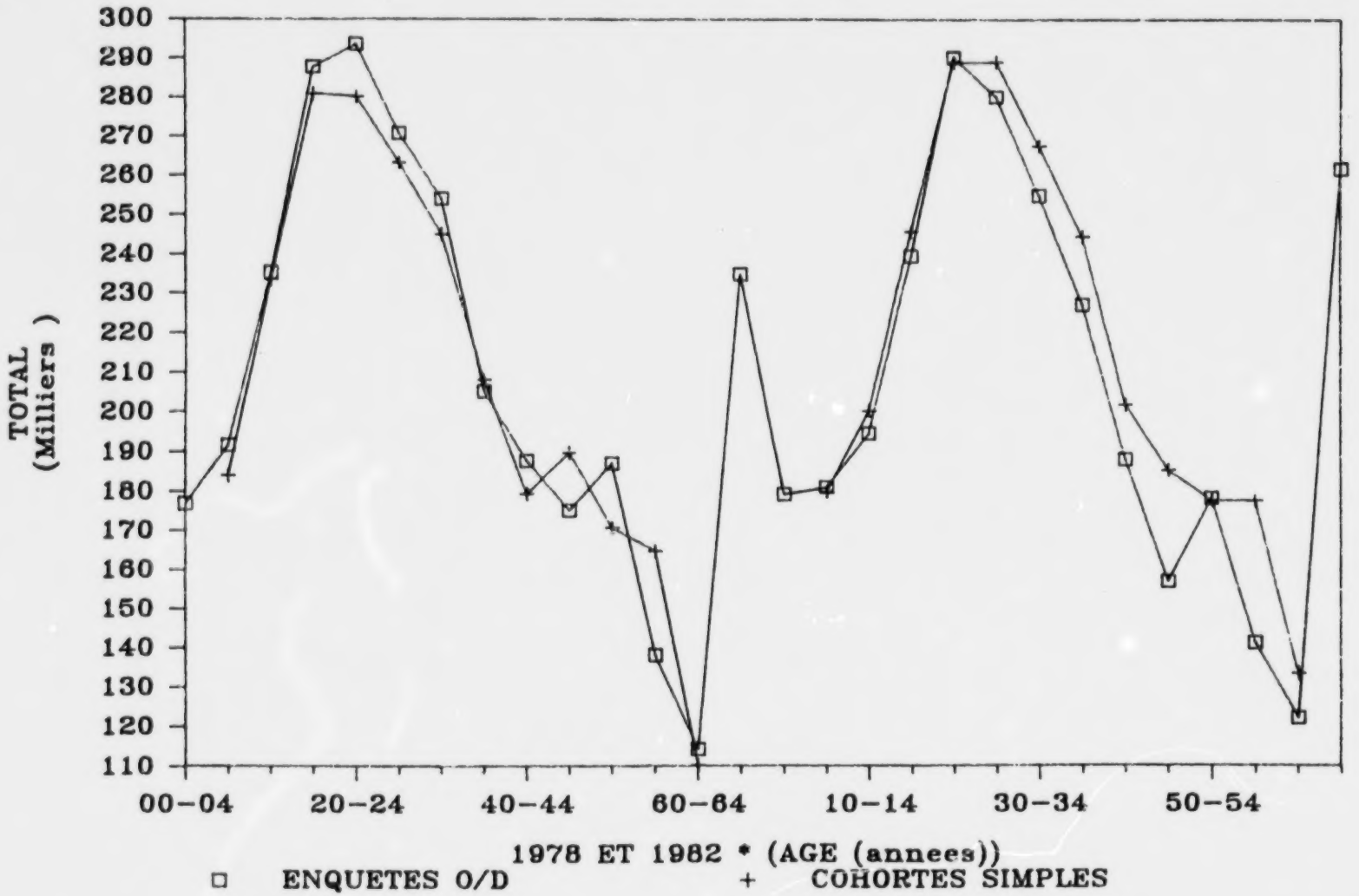


FIGURE 4.1

sion par cohortes. En omettant les taux de migration, natalité, mortalité, etc., qu'on retrouve habituellement dans les modèles plus complexes de prévision par cohorte, un calcul simple de prévision est possible: des cohortes de cinq ans et des enquêtes aux quatre ans impliquent que 80% de la population du groupe d'âge précédent et 20% de la population du groupe d'âge courant formeront le groupe d'âge courant au moment de l'enquête suivante, et ce pour chaque sexe.

On remarque donc que la prévision simplifiée est relativement proche de la réalité; la projection de la population de 1978, ayant pour base la population enquêtée de 1974 est très semblable aux résultats de l'enquête de 1978. La seule différence majeure concerne le groupe des 55-59 ans, hommes et femmes, chez qui la population enquêtée est inférieure de 17% et de 21% respectivement, à celle de la prévision.

En ce qui concerne la population de 1982 projetée à l'aide de celle de 1978, elle ne diffère sensiblement des résultats enquêtés que dans les catégories des 45-49 ans et 55-59 ans des deux sexes, et des hommes de 60 à 64 ans. Ces différences s'expliquent partiellement, en ce qui concerne les premiers, par l'émigration de certains groupes d'individus percevant de façon peu favorable les conjonctures politiques, et pour les seconds, par un taux de mortalité relativement élevé dont le modèle simplifié ne tient pas compte.

4.1.1.2 Résultats des recensements officiels.

Afin de détecter l'existence de biais majeurs dans les données, la distribution de la population enquêtée est comparée à celle de la population recensée en 1981 (Statistique Canada 1982b), puis la distribution

DISTRIBUTION SELON L'AGE ET LE SEXE

Comparaison: ENQ.O/D 82 vs STAT. CAN.81

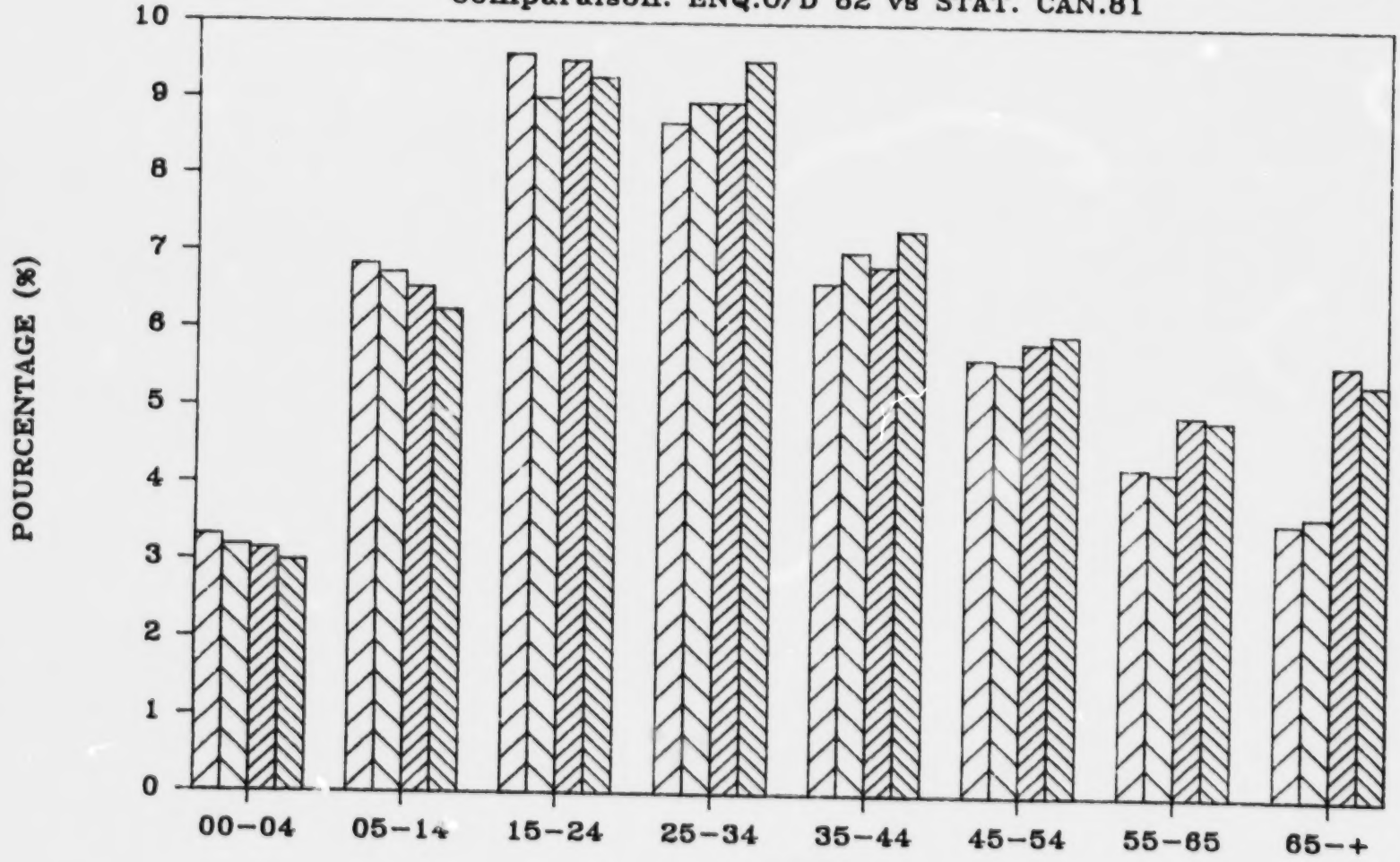
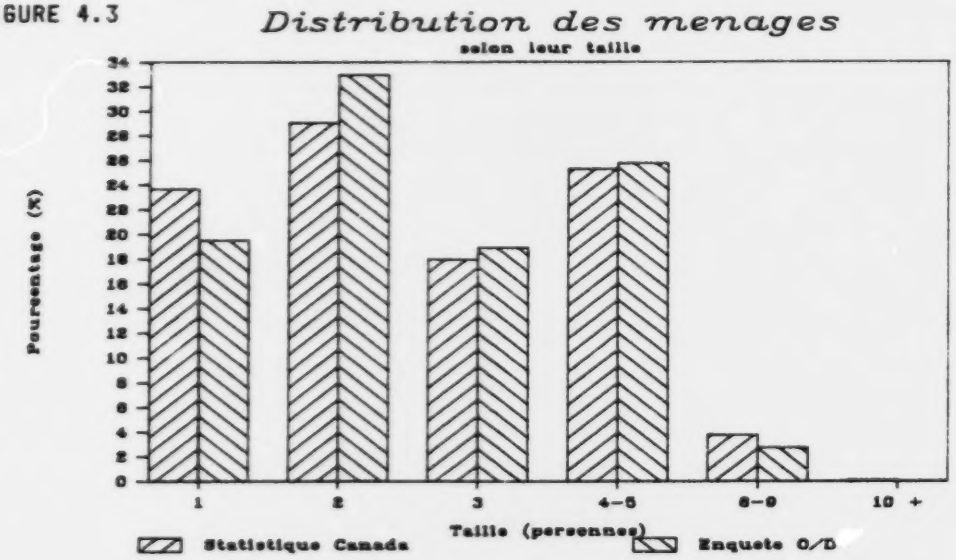


FIGURE 4.2

des ménages en fonction du nombre de personnes les composant. La figure 4.2 montre la très grande similitude des deux distributions; les différences, si minimes soient-elles, semblent cependant former un patron, possiblement explicable par le vieillissement de la population entre l'époque du recensement (juin '81) et celle de l'enquête (automne '82).

La figure 4.3 établit la relation entre les distributions des ménages selon leur taille. On remarque que les ménages à une personne sont sous-représentés par les données d'enquête O/D, et ceux formés de deux personnes y sont sur-représentés, la différence de l'un compensant l'autre. Les autres classes s'équivalent à quelques dixièmes procentuels près, les classes de gros ménages (6 personnes et plus) étant cependant légèrement inférieures pour les données d'enquêtes. Ceci s'explique par le territoire: la région métropolitaine de recensement est plus étendue que le territoire enquêté par la C.T.C.U.M.; comme on l'a vu précédemment, plus on s'éloigne du centre-ville plus la taille moyenne des ménages est grande; et par le vieillissement de la population entre 1981 et 1982: les jeunes quittent le foyer familial.

FIGURE 4.3



4.1.2 Erreur de l'estimation statistique.

Les facteurs d'expansion moyens des enquêtes Origine-Destination de la C.T.C.U.M. varient d'une enquête à l'autre, et demeurent relativement conservateurs en ce qui concerne les données qui nous intéressent, soient, principalement, les taux de mobilité en fonction de divers modes. En effet, comme on peut le voir au tableau 4.1, la représentativité statistique des données, ou erreur-type d'estimation sur la moyenne, produit d'excellents résultats. Les coefficients de variation utilisés pour fin de démonstration de l'ordre de grandeur de l'erreur, sont les plus grands parmi la série de variables utilisées au cours des analyses de mobilité: taux de déplacements totaux (0,002), taux de déplacements obligatoires (0,003), taux de déplacements "auto-conducteur" (0,007), répartition modale (0,005) pour les données de 1982; les valeurs maximales concernent les taux per capita de déplacements quotidiens effectués en transport en commun.

Il est donc possible d'obtenir des taux de déplacements estimés à un maximum de plus ou moins 2,5% avec un seuil de confiance de 98%.

TABLEAU 4.1 Représentativité statistique des données.

ANNEE	FRACTION ECHANTILLONNALE MOYENNE	ECHANTILLON	COEFF. DE VARIAT. MAXIMAL (VARIABLE)	% ERREUR D'ESTIMATION SUR LA MOYENNE
1970	0,0378	28471	0,011 (DEPLTC)	2,5 %
1974	0,0478	42243	0,008 (DEPLTC)	1,9 %
1978	0,0531	51661	0,007 (DEPLTC)	1,6 %
1982	0,0540 (*)	59457	0,007 (DEPLTC)	1,6 %

(*) Il s'agit de l'échantillon de base pour 1982. Un échantillon supplémentaire de 3,6% complète la banque de données, sur la périphérie interne du territoire enquêté, ce qui implique un taux échantillonnal de 0,09 pour cette surface.

4.1.3 La compatibilité des données d'enquêtes.

La méthodologie des enquêtes ayant évolué au cours des années, entre 1970 et 1982 (voir GIRARD et CHAPLEAU, 1983), il est nécessaire d'effectuer certaines modifications aux banques de données de base afin de les rendre compatibles les unes aux autres pour fins de comparaison des données dans le temps.

4.1.3.1 La compatibilité spatiale.

Les changements les plus évidents concernent les données de 1982: la surface du territoire enquêté est différente en 1982. On retrouve en annexe la liste des zones ajoutées au moment de l'enquête 1982 et les raisons de ces ajouts. Aussi, une banque réduite, compatible au territoire enquêté en '74 et '78 doit être utilisée: la banque utilisée pour les analyses qui suivent a été diminuée des douze zones dont les numéros ne faisaient pas partie du libre échange téléphonique en 1982; les autres zones en surplus ne comptant que pour 2 % de la population enquêtée, ont été laissées pour compte, réduisant la durée du traitement informatique. En 1970, le territoire est encore plus restreint que celui de 74 et 78; étant donné l'importance moins grande dans l'utilisation des données de 1970, comme expliqué au chapître 5 *Analyse des données désagrégées catégorisées*, les différences à ce niveau ne sont pas prises en compte.

4.1.3.2 Les déplacements à *pied*.

D'enquête en enquête, le nombre absolu ainsi que la proportion de déplacements effectués à pied, ont diminué drastiquement (la proportion

tombe de 5% pour chaque période) alors qu'en 1982, ces deux valeurs (absolue et procentuelle) augmentent légèrement, ce qui apporte un certain nombre d'interrogations: la baisse antérieure du nombre de déplacements marchés est-elle réelle ou due à une modification continue de la méthodologie? l'augmentation de 1982 aussi est-elle effective?

Les résultats du tableau 4.2 font voir que la majorité des déplacements à *pied*, soit 56% en 1982, sont effectués par les moins de 18 ans, qui, à cause du vieillissement de la population, sont de moins en moins nombreux; à première vue, il semble donc normal que ces déplacements soient à la baisse.

Cependant, la chute des déplacements marchés est-elle strictement due à celle de la proportion des jeunes? Ces derniers ont-ils modifié leur comportement en matière de transport? La variation négative de l'utilisation de ce mode est-elle généralisée sur les différentes cohortes d'âge de la société? Ces questions seront étudiées lors de l'analyse des données désagrégées catégorisées.

TABLEAU 4.2 Déplacements à *pied*.

ANNEE	DEPLACEMENTS UNIDIRECTIONNELS		à PIED /TOT	POPU-LATION TOTALE	POPU. 0-17ANS /TOTALE	DEPL. à PIED 0-17ANS
	TOTAUX	à PIED				
1970	2 207 513	546 070	25 %	2 574 467	33 %	69 %
1974	2 457 721	503 140	20 %	2 824 257	30 %	63 %
1978	2 713 715	417 154	15 %	2 954 186	26 %	56 %
1982	3 136 219	510 386	16 %	2 895 899	24 %	56 %

Certaines différences méthodologiques expliquent néanmoins l'apparente hausse de 1982.

4.1.3.2.1 Les enfants de moins de cinq ans.

En 1982, les déplacements des enfants de moins de 5 ans ont été enregistrés, alors qu'ils ne l'étaient pas antérieurement. Ces enfants, au nombre de 179 224 (6,2% de la population), effectuaient 113 947 déplacements, représentant 3,6% des déplacements totaux, répartis comme suit en fonction du mode: 14% à pied, 75% en auto et 11% en transports en commun.

4.1.3.2.2 Les déplacements étudiants.

Lors de cette même enquête, les déplacements effectués par des étudiants dans le but d'aller manger à la maison à l'heure du midi, ont aussi été enregistrés, ce qui n'était pas fait auparavant; ces déplacements représentent 3% du total, soient 95 387 déplacements unidirectionnels, dont 80% sont pratiqués à pied.

En soustrayant ces nombres du total des déplacements marchés en 1982, la proportion de ces derniers tombe à 13%, ce qui confirme la tendance à la baisse, méthodologique ou réelle.

Les déplacements des moins de cinq ans ainsi que ceux des étudiants pour le repas du midi sont donc éliminés des analyses qui suivent, dans le but de concilier les banques.

4.1.3.3 Autres modes.

De plus en 1982, les déplacements effectués en vélo, autrefois codifiés avec les déplacements marchés, ont dorénavant une catégorie propre, de même que les déplacements ayant pour mode la motocyclette, qui étaient jumelés au mode auto-conducteur. Ces modes sont donc à nouveau couplés tels qu'ils l'étaient dans les enquêtes précédentes.

4.1.4 La priorité des modes.

En général, on considère un déplacement comme l'ensemble des étapes effectuées entre le départ d'un point origine et l'arrivée à un point de destination pour un motif précis. Ainsi, lorsque plusieurs modes de transport ont été utilisés au cours d'un déplacement, et qu'on doive caractériser ce déplacement, il devient nécessaire d'établir une priorité des modes dans le but de ne pas compter un déplacement chaque fois qu'un mode différent est utilisé à l'intérieur de celui-ci.

La C.T.C.U.M. a adopté un système de priorité qui lui est propre et qui répond à ses besoins; on retrouve en première position les déplacements effectués en métro, puis ceux effectués via les autobus de la C.T.C.U.M. Suivent les déplacements accomplis à l'aide des véhicules de la Commission de transport de la Rive-Sud de Montréal et de la Commission de transport de Laval, puis les autres modes suivant la liste prioritaire du tableau 4.3.

En fonction de ce système, un déplacement multi-mode "auto et C.T.R.S.M.", par exemple, est caractérisé comme déplacement C.T.R.S.M., ou un déplacement "taxi, C.T.C.U.M. et métro", désigné comme déplacement métro.

TABLEAU 4.3 Liste prioritaire des modes.

1. METRO	7. AUTOBUS SCOLAIRE
2. C.T.C.U.M.	8. TAXI
3. C.T.R.S.M.	9. TRAIN
4. C.T.L.	10. "A PIED"
5. AUTO	11. MOTO
6. AUTRE AUTOBUS	12. VELO

4.2. Opérationalisation des données.

Le niveau d'agrégation des données des banques de la C.T.C.U.M. étant très bas (chaque observation représentant un déplacement et contenant toutes les informations reliées à l'individu), il est possible de regrouper les données selon les critères qui nous préoccupent, en l'occurrence une utilisation facilitée des meilleures prévisions disponibles. Le Bureau de la Statistique du Québec publie régulièrement des perspectives démographiques de diverses régions du Québec, calculées d'après les recensements fédéraux et autres enquêtes officielles, utilisant des techniques statistiques de pointe. Ces données présentent donc l'avantage d'être parmi les meilleures prospectives existantes en ce qui concerne l'évolution démographique et sociale particulière à la population québécoise. De plus des données complémentaires telles que le nombre d'autos par ménage sont publiées par Statistiques Canada. Etant donné la forme catégorielle de ces prévisions, il apparaît que la modélisation préconisée ici serait plus opérationnelle et même adaptable si elle avait une formule semblable.

On tentera donc dans ce travail d'utiliser des regroupements compatibles à ceux du B.S.Q. et de Statistique Canada. Ces regroupements officiels sont résumés dans les tableaux 4.4 et 4.5.

Les informations contenues dans la banque d'enquêtes de la C.T.C.U.M. (voir GIRARD et CHAPLEAU, 1983) permettraient d'ajouter plusieurs informations à ces catégorisations: pour les individus on pourrait indiquer le nombre d'autos possédées et le type de ménage auquel il appartient (voir ce qui suit sur les ménages); pour les ménages, on

pourrait établir une catégorisation bien précise, selon la structure et le taux d'activité, en plus de la taille. Par exemple:

-ménage monoparental féminin,
-ménage monoparental masculin,
-ménage biparental,
-ménage d'adultes (pas d'enfants),
-ménage "autre" (plus de deux adultes, enfants),
-etc.

ainsi que le nombre de personnes actives par ménage.

TABLEAU 4.4 Groupes d'individus selon le B.S.Q. et Statistique Canada.

AGE	SEXE	TAUX D'ACTIVITE
0-4	Féminin	Rapport du nombre de personnes actives sur le total des personnes formant une classe.
5-9		
10-14	Masculin	
15-19		
20-24		
25-29		
30-34		
35-39		
40-44		
45-49		
50-54		
55-59		
60-64		
65-69		
70-74		
75-79		
80-84		
85-89		
90-+		

regroupées pour certaines données; ex: taux d'activité

personnes actives: personnes ayant ou étant à la recherche d'un emploi.

Le choix des catégories de ménages s'avère plus complexe que celui des individus; la stratification des familles selon le *cycle de vie* (ex: célibataire, moins de 45 ans; mariés, moins de 45 ans, sans enfants; mariés, enfants de 4 ans et moins; mariés, enfants de 5 à 18 ans; mariés, enfants de 18 ans et plus; mariés, 45 ans et plus, sans enfants;

célibataire, 45 ans et plus; (KOSTYNIUK et KITAMURA, 1982)) beaucoup utilisée dernièrement, ignore la taille et jusqu'à un certain point, la structure de la famille, alors que les modèles de génération au niveau des ménages ont toujours considéré ces variables comme des plus significatives (SUPERNAK, 1983).

TABLEAU 4.5 Groupes de ménages selon le B.S.Q. et Statistique Canada.

TAILLE	GENRE	POSSESSION AUTOMOBILE
1 pers. 2 pers. 3 pers. 4 pers. 5 pers. 6+7 pers. 8 pers.+	Uni-familiaux Multi-familiaux Non-familiaux	Sans auto. Une auto. Deux autos. Trois autos et plus.

D'autres stratifications, incluant le *cycle de vie* tel que décrit ci-haut plus d'autres informations telles que les personnes actives du ménage et la disponibilité d'une automobile (H. de la MORSANGLIERE et RAUX, 1983), puis le nombre de personnes, d'adultes, le revenu du ménage et la proportion gagnée par chacun, le type d'emploi des membres actifs et le degré de scolarité le plus élevé, ont été ajoutés pour certaines analyses (SALOMON et BEN-AKIVA, 1982). Plusieurs de ces dernières variables ne sont pas sondées dans les enquêtes de la C.T.C.U.M. Une classification comportant plusieurs caractéristiques de chacune de ces stratifications devrait répondre aux besoins de la modélisation.

Les catégories finales de modélisation seront choisies en fonction

de l'homogénéité du comportement (mobilité totale et modalisée) à l'intérieur des classes, selon divers regroupements (voir Schéma méthodologique au chapitre 3), et conformément à une utilisation "opérationnelle".

Les possibilités offertes par les données d'enquêtes sont tellement grandes que plusieurs choix limitant l'analyse doivent être faits, pour cerner ce projet; le niveau d'agrégation utilisé en est un: le niveau le plus désagrégé, l'individu, sera étudié, conservant le maximum d'information possible.

L'homogénéité des groupes est observable à l'aide de l'analyse de variance, et de l'étude de la distribution à l'intérieur de chaque classe, permettant de connaître quelle proportion de la variation du comportement est expliquée par le modèle catégoriel (variations inter-classes) et quelle proportion ne l'est pas (erreur du modèle, calculée selon les fluctuations internes des classes).

4.3 Catégorisation des données.

Parmi les nombreuses informations contenues dans les banques d'enquêtes O/D, trois variables seulement, soient l'âge, le sexe et la possession automobile, se rapportent directement à la personne (voir Girard et Chapleau, 1983). Une quatrième information a été bâtie à partir des données concernant les déplacements comme tels: l'occupation principale de l'individu, considéré comme *actif* lorsqu'il a effectué au moins un déplacement ayant pour motif le travail. Cette variable doit être utilisée avec circonspection puisque Statistique Canada (1982)

définit par *personne active* toute personne travaillant ou étant à la recherche d'un emploi. Ces quatre variables vont donc possiblement permettre la catégorisation des individus de manière à mieux décrire le comportement des Montréalais en matière de transport.

L'analyse catégorielle regroupe les données de façon à former des groupes homogènes dans leur comportement en matière de transport; groupes identifiables à l'aide des informations contenues dans les banques de données de la C.T.C.U.M. et prévisionnels de façon opérationnelle aux données du B.S.Q. Le premier exercice de classification par catégories est donc effectué sur les mêmes groupements que ceux identifiés communs au B.S.Q. et à Statistique Canada (voir tableau 4.4). L'homogénéité des groupes expérimentaux est caractérisée par l'étude de la dispersion des données ou analyse de variance intra et inter-groupes, telle qu'utilisée par Pas (1978) et, avant lui, par Fleet et Robertson (1968). La procédure *PROC GLM* de SAS (1982b) effectue une telle analyse sur des données non-balancées.

Une première analyse portant sur les données de l'enquête 1982 a démontré que le regroupement de ces quatre variables explique la plus grande partie des variations de comportement en ce qui concerne l'ensemble des déplacements par personne (DEPL). En fait la variable *âge* seule explique 68% de la variation et l'addition des variables *sexe*, *occupation principale* et *possession automobile* n'améliore que très peu cette performance, soit d'à peu près 1% chacune. Etant donné le peu d'impact de ces dernières, l'incompatibilité de la variable *occupation principale* avec les données institutionnelles et l'inexistence institu-

tionnelle de la possession automobile individuelle --Statistique Canada (1983) ne publie des données que sur la possession automobile des ménages--, seules les catégorisations *AGE-SEXE* seront utilisées pour la modélisation. L'*occupation principale* sera cependant parfois employée dans l'analyse des données désagrégées catégorisées pour bien saisir les évolutions socio-économiques en cours.

Une analyse de variance a été réalisée pour chaque enquête, dont les résultats sont présentés en annexe. La catégorisation explique en général une grande proportion de la variation du comportement (de 72 à 77%) en ce qui concerne le total des déplacements (DEPL), alors qu'elle tombe entre 40 et 51% pour les déplacements effectués en auto et comme conducteur (DEPLAC). Les variations propres aux déplacements effectués en transport en commun (DEPLTC) et comme passager dans une auto (DEPLAP) se produisent moins à l'intérieur de chaque catégorie qu'entre elles.

Les catégories institutionnelles d'âge et de sexe semblent donc être suffisamment homogènes, étant donné leur côté pratique, pour que les analyses qui suivent soient basées sur leur forme.

Il est à noter que l'analyse se fait sur l'ensemble de la population et non sur les *voyageurs*: le nombre de personnes non-mobiles étant directement relié aux groupes d'âge (voir Supernak, 1981), ils sont automatiquement pris en compte par la catégorisation; de plus, les prévisions démographiques institutionnelles ne permettent pas d'en faire une classe à part.

5. ANALYSE DES DONNEES DESAGREGEES CATEGORISEES.

Afin de mieux comprendre les phénomènes sous-jacents aux diverses variations en matière de transports, ce chapitre porte sur l'analyse des données au niveau des déplacements et des individus généralement catégorisés selon le concept décrit au chapitre précédent; il arrive que les catégories soient regroupées dans le but de simplifier la description des processus ou pour pouvoir utiliser les données de 1970. Une première étude porte sur la distribution de la population en fonction de la mobilité et de l'activité des individus, classifiés en fonction de l'âge et du sexe. Puis viennent les distributions par mode et par motif des déplacements en fonction de l'âge et du sexe du voyageur, et enfin la répartition des modes par but et des buts par mode. On trouvera en annexe les tableaux numériques ayant servi à l'élaboration des figures de ce chapitre.

NOTE: les données de l'enquête de 1970 ne comportant que la variable *groupe d'âge* (1, 2 et 3, représentant respectivement les 0-17 ans, les 18-64 ans et les 65 ans et plus), elles n'apparaissent que dans les analyses où la population n'est pas stratifiée en fonction de l'âge.

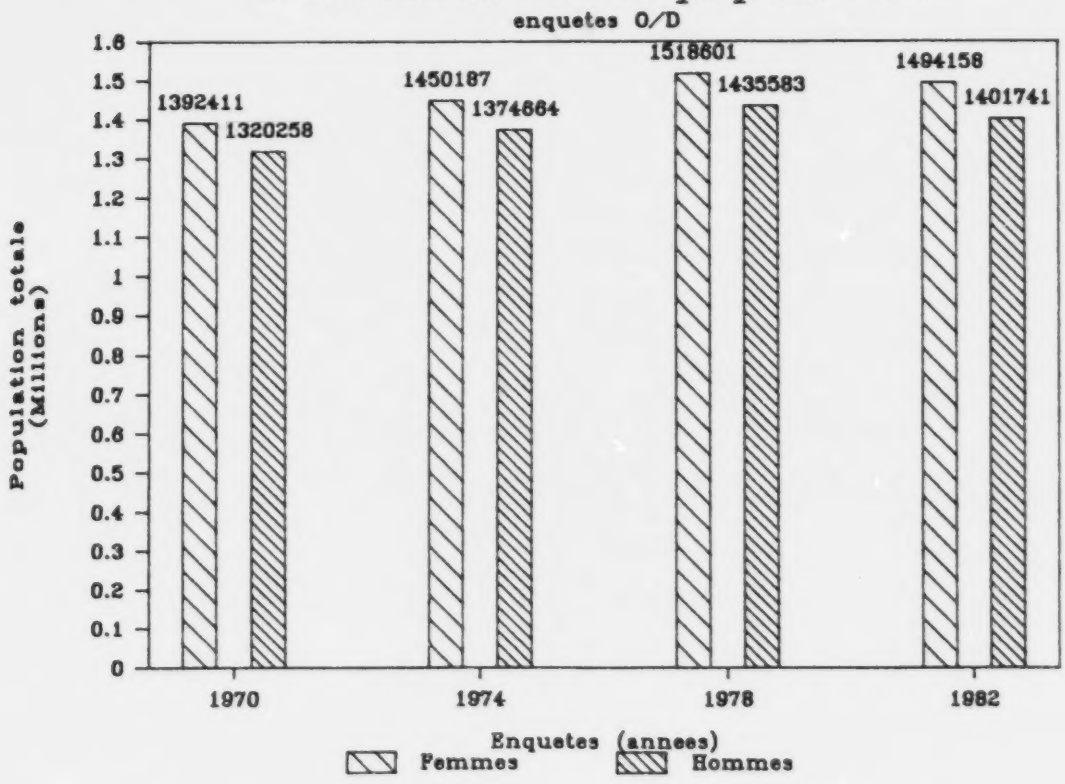
5.1 Distributions socio-démographiques de la population.

5.1.1 Population générale.

La population de la région métropolitaine de Montréal, croît constamment depuis 1970, mais les résultats d'enquête de 1982 révèlent une légère variation négative entre 1978 et 1982 (-2%) (voir figure 5.1), qui pourrait être le résultat d'un plateau dans le développement démo-

graphique quantitatif de la région. En effet, les données de Statistique Canada (1982) rapportent une très faible augmentation de la population de la région (+1%) entre les recensements de 1976 et 1981; un maximum relatif, atteint quelque part entre 1978 et 1982, pourrait expliquer cette différence dans le signe de la variation.

FIGURE 5.1 *Evolution de la population*



La distribution de la population en fonction de l'âge et du *sexe* au moment de l'enquête de 1982, apparaît à la figure 4.2. La figure 5.2 démontre l'évolution de cette distribution d'une enquête à l'autre.

Si, en 1982, on retrouve la plus grande partie de la population

EVOLUTION DE LA DISTRIBUTION

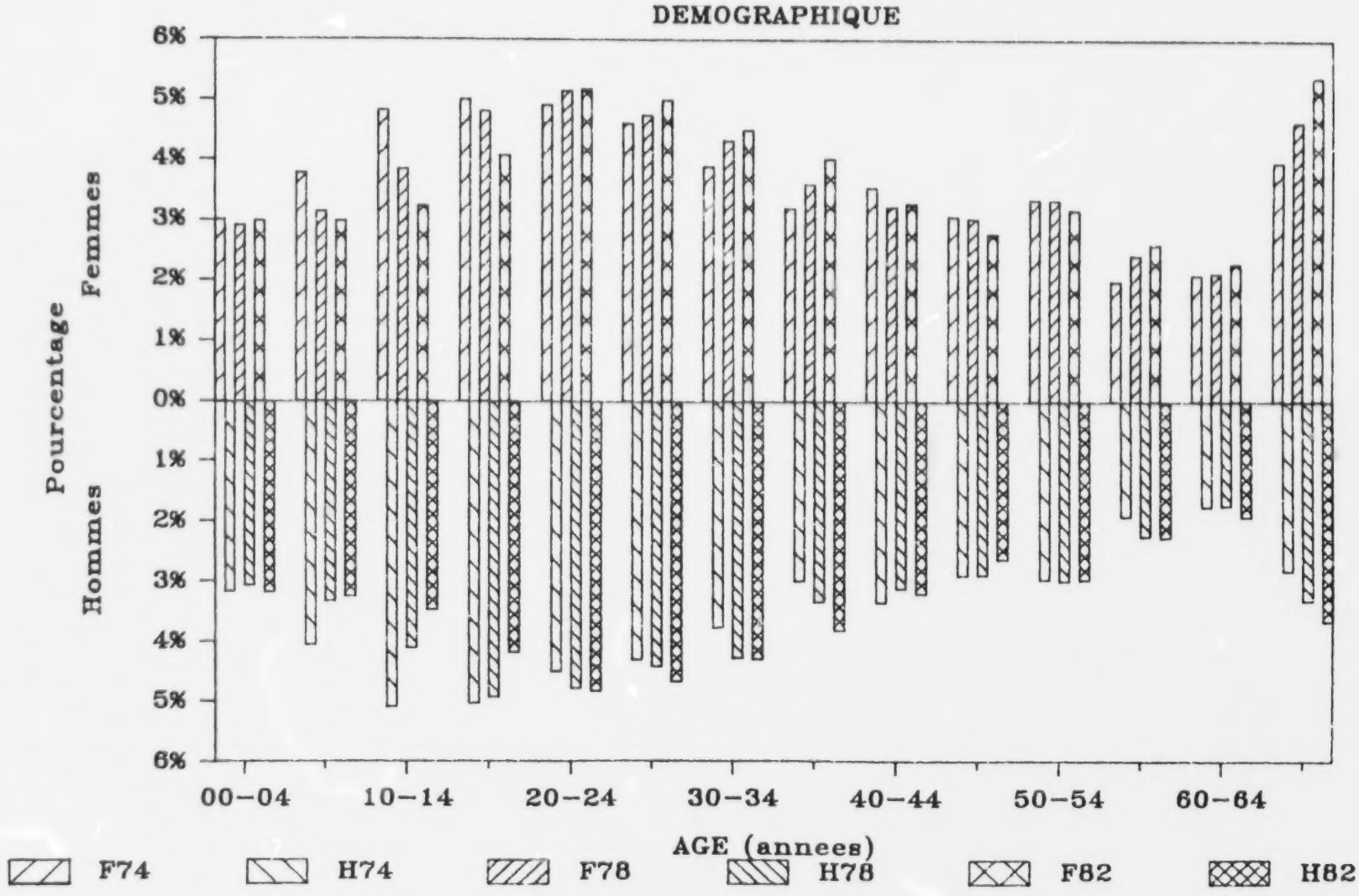


FIGURE 5.2

(37%) chez les 15-34 ans, en 1974 c'est chez les 5-24 qu'elle se trouvait (39%). La population vieillit: il y a hausse du nombre de personnes dans toutes les strates d'âge entre 1974, 1978 et 1982, sauf chez les plus jeunes (5-14 ans entre 74 et 78; 5-24 ans entre 78 et 82) où il y a diminution nette du nombre absolu de la population, et entre '78 et '82 chez les personnes de 45 à 54 ans: il semble y avoir eu à cette époque une forte migration de cette population vers l'extérieur de la région du grand Montréal.

5.1.2 Population active.

On définit ici une *personne active* comme une personne ayant effectué au moins un déplacement à motif *travail* durant la journée enquêtée. Cette définition n'est pas compatible avec celle de Statistique Canada (1982a) ou du Bureau de la Statistique du Québec, qui considèrent aussi comme actives les personnes à la recherche d'un emploi, information qui n'est pas disponible dans les données des enquêtes O/D.

A l'étude des figures 5.3 A, B et C, on remarque une très forte augmentation du taux d'activité chez les femmes par opposition à celui des hommes qui ne cesse de chuter depuis 1974.

Il y a donc augmentation constante du nombre de travailleuses par classe d'âge, sauf chez les moins de 25 ans où le taux est à la baisse (hausse du niveau de scolarité) et chez les 55 ans et plus (stable); cette hausse est plus vigoureuse que celle du nombre absolu de personnes par classe. Dans l'ensemble, alors que 25% des personnes de sexe féminin travaillaient à l'extérieur du foyer familial en 1974, c'est 28% qui

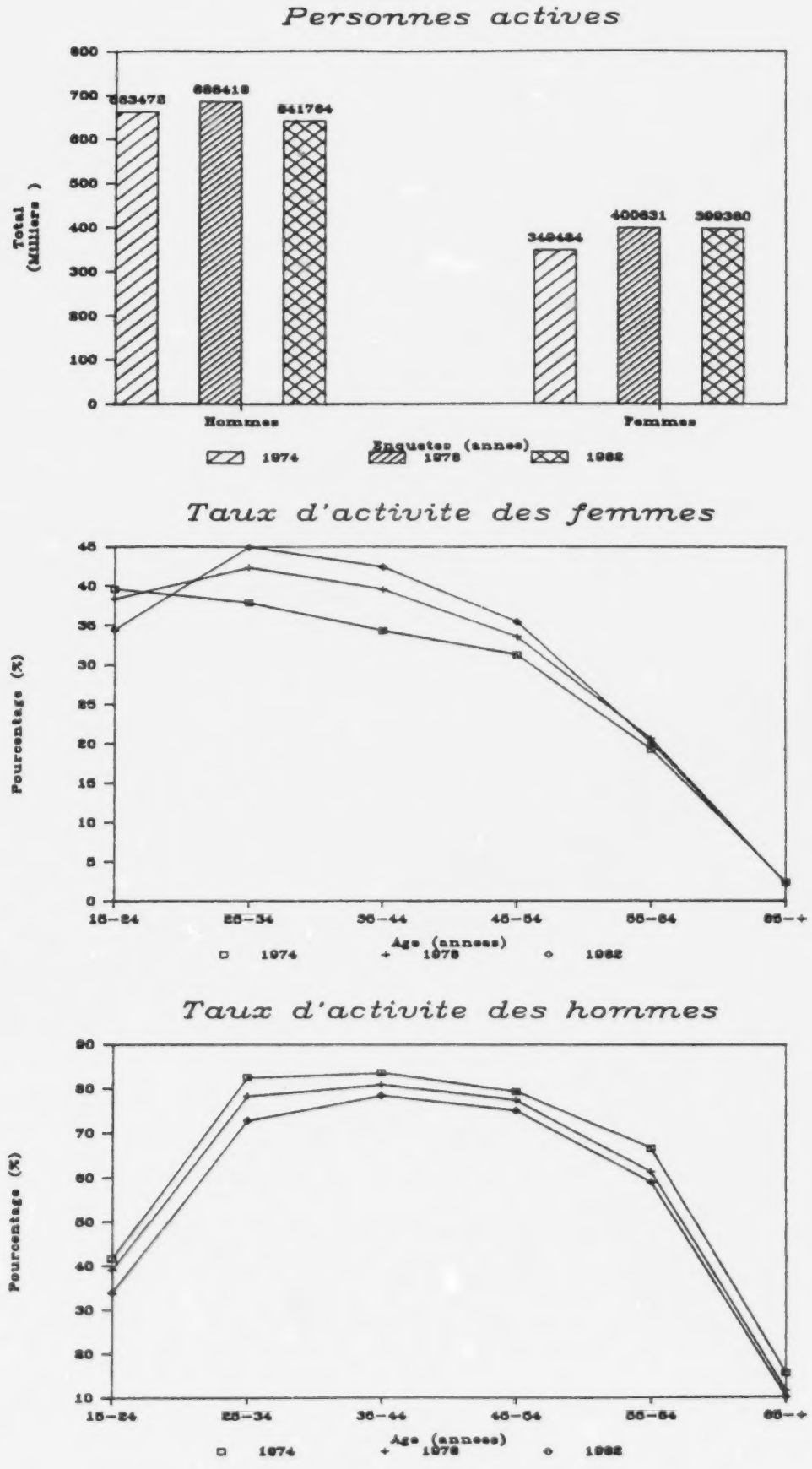


FIGURE 5.3 Evolution de l'activité.

font partie intégrante du groupe dit "actif" en 1982.

Par contre, chez les hommes, alors qu'il y a hausse, dans toutes les catégories d'âge, du nombre absolu de personnes (sauf chez les jeunes et les personnes en âge de retraite), la variation du nombre de personnes actives est positive mais moins forte entre 1974 et 1978, alors qu'elle est même négative entre les deux dernières enquêtes, ce qui produit une baisse assez importante du taux d'activité. En 1982, 49% de l'effectif masculin effectue un travail hors-domicile par rapport à 52% en 1974, ce qui ramène le ratio hommes actifs sur femmes actives de 1,90 en 1974 à 1,61 en 1982.

On constate donc une très forte évolution des rôles sociaux, impliquant obligatoirement des variations dans la définition des caractéristiques socio-économiques des personnes mobiles et du type de déplacements qu'elles effectuent.

5.1.3 Population non-mobile.

Une personne est dite "non-mobile" lorsqu'elle n'a effectué aucun déplacement au cours de la journée enquêtée. La non-mobilité est directement reliée à l'âge et au sexe: en effet, à l'examen des figures 5.4 B et C, on remarque que le taux de non-mobilité se rapproche d'une fonction exponentielle, directement proportionnelle à l'âge, et dont l'amplitude est très différente selon le sexe, chez les 25-65 ans.

Malgré une forme de courbe relativement semblable pour les deux groupes principaux, les évolutions qu'ils subissent sont très différentes. Alors que chez les femmes, il y a baisse importante de la proportion des personnes non-mobiles dans chaque catégorie d'âge et à chaque

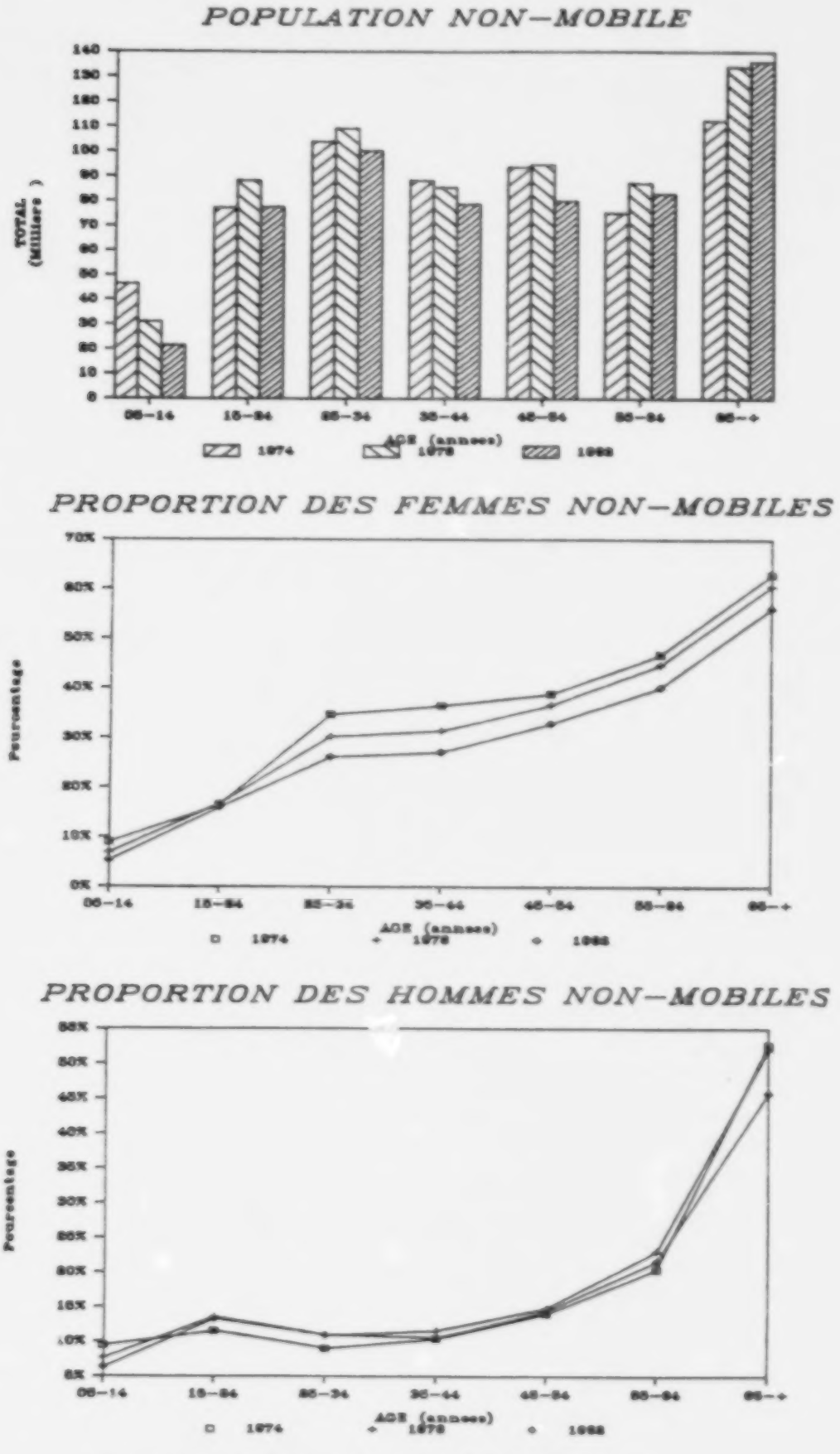


FIGURE 5.4 Evolution des taux de non-mobilité.

enquête (seule exception: les 15-24 ans où une légère hausse se produit entre '74 et '78), en général, pour chaque catégorie d'hommes, le taux de non-mobilité monte entre 1974 et 1978, puis redescend entre 1978 et 1982, pour se loger juste un peu au-dessus de la courbe de 1974. Seuls les 25-34 ans, qui, de toute façon, jouissaient du plus bas taux de non-mobilité chez les adultes, continuent de perdre du terrain entre '78 et '82, et cèdent la place aux 35-44 ans. A l'opposé, les plus jeunes garçons (5-14 ans) et les aînés (65 ans et plus) voient leurs taux de non-mobilité diminuer constamment.

En résumé: toutes proportions gardées, les femmes acquièrent peu à peu une plus grande "liberté spatiale", contrairement aux hommes; les plus jeunes et les aînés des deux sexes suivent la même voie qu'elles.

Les caractéristiques écono-socio-démographiques sont évidemment en pleine mutation, provoquant des changements de comportement pas toujours facilement explicables mais bien palpables et peut-être prévisibles.

Les caractéristiques des comportements de transport subissent-elles aussi des variations aussi fortes?

5.2 Evolution du total des déplacements.

En 1982, quarante-deux pour cent (42%) de tous les déplacements sont effectués par les 15-34 ans, qui composent trente-sept pour cent (37%) de la population: **ces classes sont celles qui contiennent le plus grand nombre de personnes et ces personnes détiennent des taux moyens de mobilité parmi les plus hauts par catégorie.** La balance des déplacements se distribue sur les autres classes, proportionnellement à l'ampleur des populations qui les forment (voir figure 5.5).

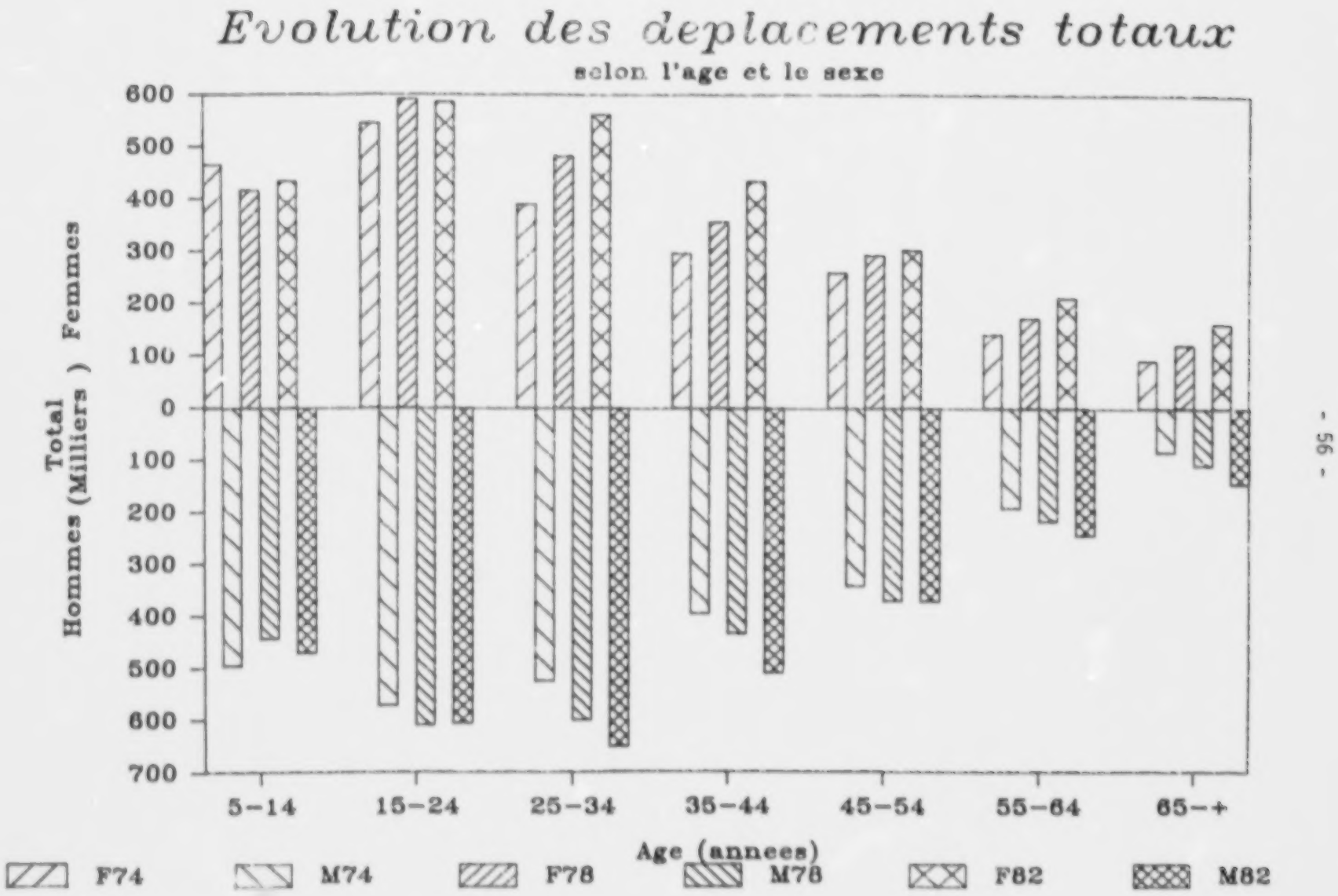


FIGURE 5.5 Evolution des déplacements selon l'âge et le sexe.

Chez les plus jeunes (15-24 ans) le nombre absolu de déplacements a pourtant diminué de près de 1% entre 1978 et 1982, après avoir atteint un maximum en 1978, tout comme le nombre de personnes qui forment cette classe: c'est cette variation qui explique la baisse du nombre de déplacements puisque le taux de mobilité des individus ne cesse de croître (voir article 5.6), basé sur l'ensemble de la population ci sur les personnes mobiles de cette classe. Chez les 25-34 ans, le nombre total de déplacements effectués continue d'augmenter, ainsi que le nombre de personnes par catégorie. Cependant, la proportion des déplacements de cette classe commence à diminuer, impliquant une plus forte mobilité de la part d'autres groupes de personnes.

5.3 Evolution des déplacements en fonction du mode.

5.3.1 Les déplacements à *pied*.

Selon les données d'enquêtes (voir tableau 4.2) et après avoir concilié les données, on remarque qu'après avoir chuté fortement entre 1970 et 1978, le nombre absolu de déplacements à *pied* se stabilise entre 1978 et 1982: le nombre total de tous les déplacements ayant continuellement augmenté depuis 1970, la proportion des déplacements marchés est donc à la baisse. Comme le démontre le tableau 5.1, cette variation vaut pour chaque classe d'âge et de sexe de la population, sauf chez les hommes de 25 à 44 ans pour qui il y a eu remontée au-delà de la valeur de 1974 en 1982. Parmi les douze autres classes, cinq jouissent d'une très légère hausse de la proportion des déplacements marchés entre 1978 et 1982, alors que toutes les autres connaissent une baisse constante.

Donc, non seulement la baisse de la proportion des jeunes due au vieillissement de la population provoque une diminution des déplacements à *pied* par rapport à l'ensemble des déplacements, mais encore les jeunes, comme la plupart des autres catégories de personnes, modifient leur comportement vis-à-vis des moyens de transport et effectuent une moins grande partie de leurs déplacements par le mode à *pied*.

TABLEAU 5.1 Proportions des déplacements à *pied*. (1)

MASC	1974	1978	1982
05-14	55,92	45,83	45,11
15-24	16,30	12,23	13,18
25-34	4,62	4,49	6,89
35-44	4,17	3,52	4,45
45-54	4,62	4,01	4,17
55-64	7,65	6,43	7,07
65-+	21,98	17,87	16,72
TOTALM	17,66	13,23	13,90
FEM			
05-14	55,08	45,59	43,26
15-24	15,84	12,23	12,44
25-34	11,91	9,77	10,44
35-44	13,82	10,56	9,82
45-54	16,14	12,74	12,71
55-64	21,84	18,00	16,70
65-+	34,05	27,47	25,67
TOTALF	24,42	18,44	17,74
TOTAL	20,74	15,66	15,72

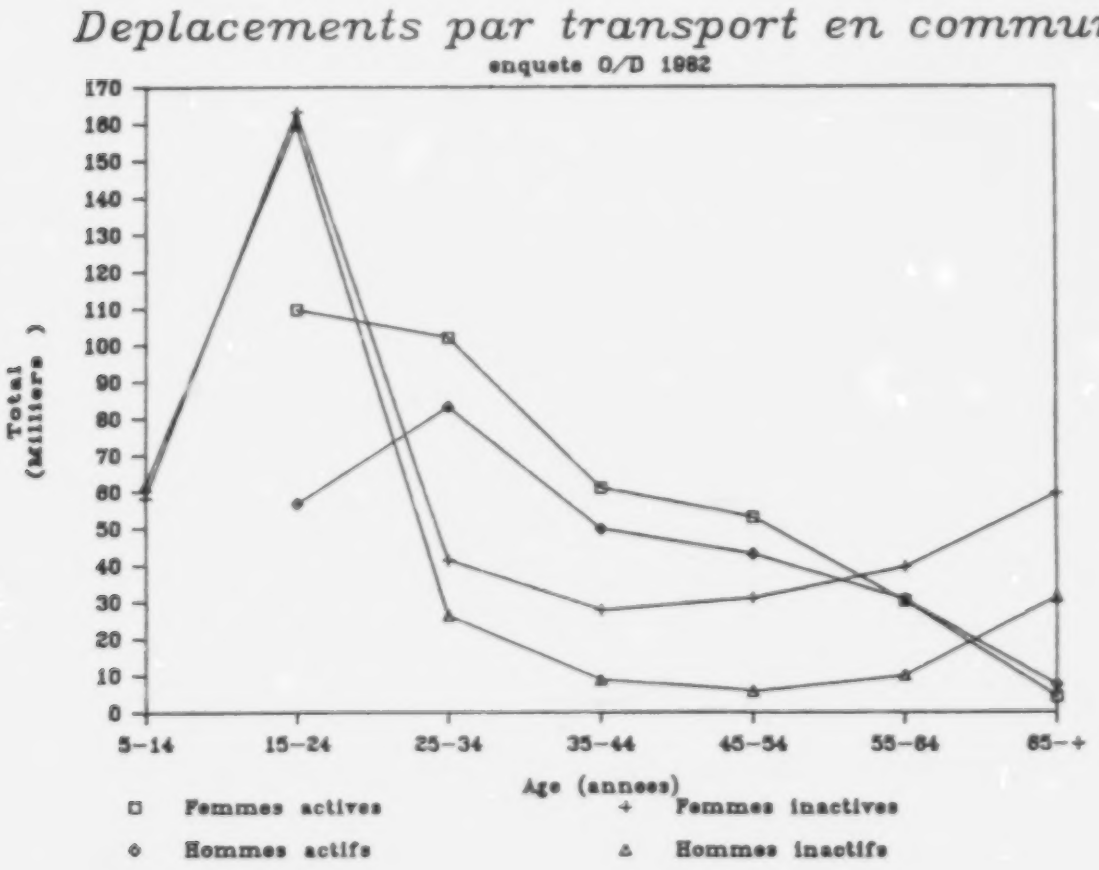
(1) PROPORTION: le rapport des déplacements effectués par une personne selon un mode ou pour un motif précis, sur le total des déplacements effectués par cette personne;
DISTRIBUTION: rapport des déplacements effectués selon un mode ou un motif précis, sur le total de tous les déplacements effectués.

NOTE: les modes utilisés ici suivent la priorité modale décrite à l'article 4.1.4 de ce rapport; les transports en commun comprennent les services offerts par la C.T.C.U.M., la C.T.R.S.M. et la C.T.L.

5.3.2 Les déplacements *transport en commun*.

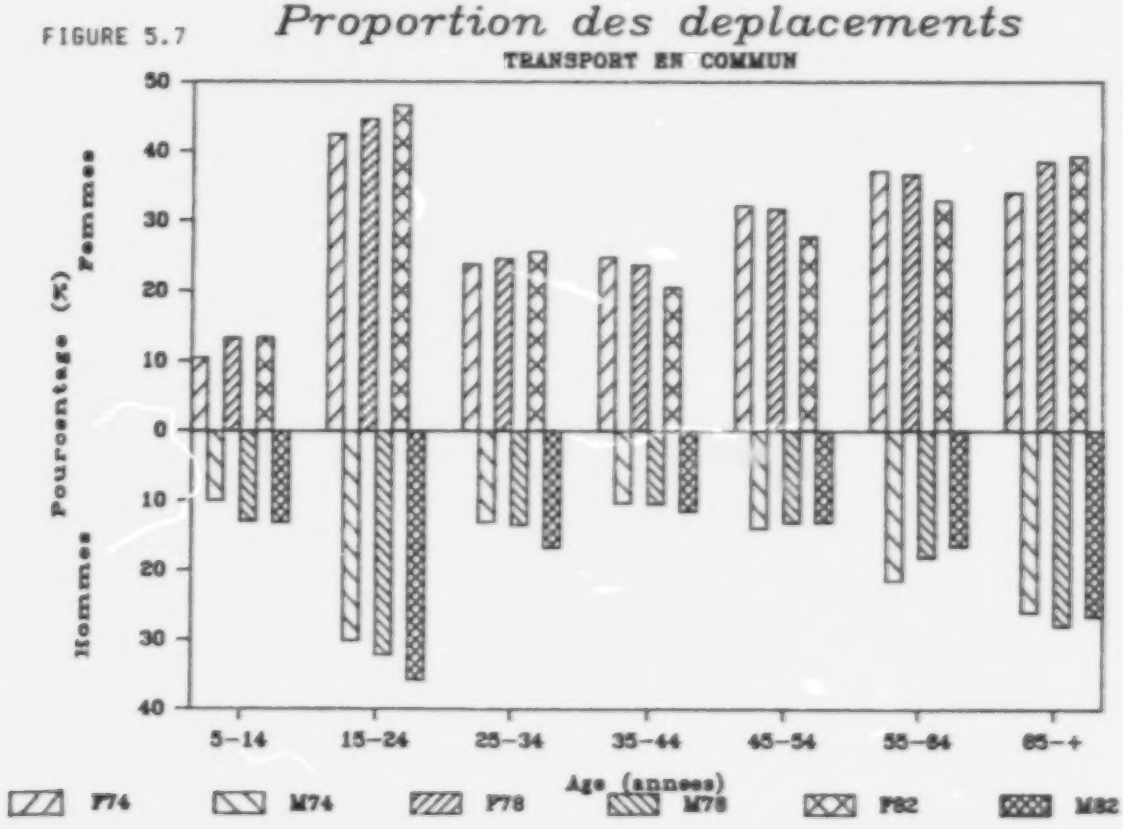
Le nombre total et absolu de déplacements effectués à l'aide des *transports en commun* (C.T.C.U.M., C.T.R.S.M. et C.T.L.) ne cesse d'augmenter entre 1970 et 1982, pour un total de 1 355 000 déplacements quotidiens bidirectionnels en 1982. Cependant, cette hausse en nombre absolu n'est pas le fait de toutes les catégories: en 1978, les hommes actifs de 15-24 ans et de 55 ans et plus utilisent moins les transports collectifs qu'ils ne le faisaient en 1974; entre 1978 et 1982, cette attitude rejoint aussi quelques groupes de femmes actives, soient les 15-24 ans et les 45-54 ans, en plus des 45-54 ans inactives.

FIGURE 5.6



Les plus gros consommateurs de transport en commun sont, sans surprise, les jeunes (15-24 ans) qui effectuent 36% (garçons) et 47% (filles) de tous leurs déplacements par ce mode. En général, les femmes sont de meilleures utilisatrices que les hommes (28% vs 19% en 1982), et nos aînés font aussi bon usage des modes publics, soit pour effectuer en 1982 de 33 à 40% de leurs déplacements en transports collectifs, chez les femmes de 55 ans et plus, et 27% pour les hommes de 65 ans et plus.

FIGURE 5.7



La proportion des déplacements effectués via les transports collec-

tifs subit des variations différentes en fonction de la catégorie d'individus: chez les hommes inactifs, le nombre de déplacements effectués en transports en commun par rapport au total des déplacements pour chaque classe augmente ou demeure stable entre 1974 et 1982; chez les femmes inactives de 35 à 64 ans, cette proportion diminue d'enquête en enquête mais augmente pour les autres groupes d'âge.

Globalement, la tendance est donc à la hausse chez les personnes inactives, contrairement aux allures des travailleurs qui, toutes proportions gardées, utilisent de moins en moins les transports en commun. En effet, à l'exception de quelques groupes (1974-1978: hommes de 35-44 ans et femmes de 24-34 ans; 1978-1982: hommes de 25 à 44 ans), les hommes et les femmes effectuant un travail à l'extérieur de leur domicile délaissent le transport collectif au profit du véhicule privé.

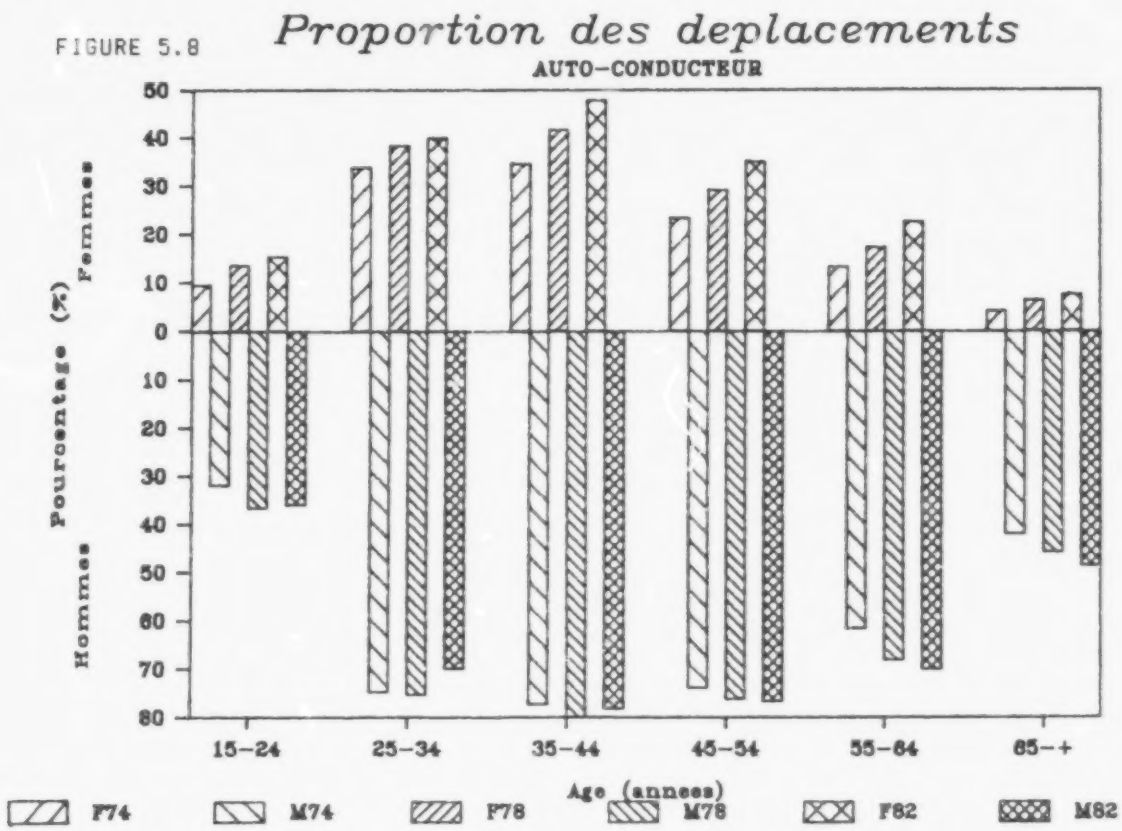
Malgré une hausse constante du nombre total de déplacements effectués en transport en commun, la proportion de ceux-ci par rapport à l'ensemble des déplacements semble atteindre un plateau en 1982. Les travailleurs utilisent de moins en moins les transports collectifs, par opposition aux personnes dites inactives, chez qui l'utilisation proportionnelle augmente.

5.3.3 Les déplacements auto.

Le nombre total de déplacements effectués en auto ne cesse d'augmenter depuis 1970, et ce pour toutes les catégories d'âge et de sexe, sauf chez les 15-24 ans entre 1978 et 1982: leur nombre total baisse et ils sont moins nombreux sur le marché du travail (articles 5.1.1 et

5.1.2). Entre ces deux mêmes enquêtes, les hommes actifs de 25-34 ans et de 45-54 ans effectuent aussi un moins grand nombre absolu de déplacements dont le mode est l'auto: **le nombre total de déplacements auto faits par les hommes actifs est nettement moins élevé en 1982 qu'en 1978.**

FIGURE 5.8



Les hommes de 15 à 44 ans voyagent moins en auto en 1982 qu'ils ne le faisaient en 1978, par rapport à l'ensemble des déplacements qu'ils effectuent, ce qui stabilise la proportion des déplacements ayant pour

mode l'*auto*, chez les personnes de sexe masculin, par opposition aux tendances de l'utilisation de ce mode chez les femmes. En effet, à l'exception des femmes inactives de 25 à 34 ans, toutes les catégories de sexe féminin jouissent d'une forte hausse de la proportion des déplacements effectués en auto (voir tableau 5.2).

TABLEAU 5.2 Proportions des déplacements *auto*.
(valeurs procentuelles)

	1974			1978			1982		
	INACTIFS	ACTIFS	TOTAL	INACTIFS	ACTIFS	TOTAL	INACTIFS	ACTIFS	TOTAL
MASC									
5-14	6,59	,00	6,59	9,46	,00	9,46	13,61	,00	13,61
15-24	10,71	31,93	42,64	13,43	33,52	46,94	16,14	28,21	44,35
25-34	6,39	73,88	80,27	8,41	72,15	80,56	11,62	63,79	75,41
35-44	5,28	77,75	83,02	6,65	78,07	84,73	9,73	73,47	83,21
45-54	5,98	73,34	79,32	7,39	73,80	81,19	9,58	72,29	81,87
55-64	10,82	57,52	68,34	14,14	59,31	73,45	17,93	57,60	75,53
65-+	30,18	18,46	48,63	37,38	14,33	51,71	41,27	13,67	54,93
TOTALM	8,26	48,13	56,39	10,86	50,06	60,92	14,23	46,34	60,57
FEM									
5-14	6,93	,00	6,93	9,95	,00	9,95	14,89	,00	14,89
15-24	10,44	19,15	29,59	12,46	21,55	34,01	14,64	19,60	34,24
25-34	28,23	31,80	60,03	26,39	37,18	63,57	25,90	36,74	62,64
35-44	29,09	28,05	57,15	29,57	34,33	63,89	30,55	37,94	68,50
45-54	25,01	22,18	47,19	27,03	26,18	53,21	28,76	29,42	58,18
55-64	24,67	12,16	36,83	28,29	14,31	42,60	33,80	15,05	48,85
65-+	24,53	1,61	26,14	28,22	1,69	29,91	30,16	1,49	31,65
TOTALF	18,61	17,70	36,32	20,96	21,88	42,84	23,62	22,62	46,24
TOTAL	12,99	34,23	47,21	15,57	36,91	52,48	18,68	35,11	53,79

Le mode *auto* implique deux sous-groupes: les conducteurs, qui, depuis 1974, effectuent trois déplacements *auto* sur quatre (70% des déplacements *auto-conducteur* sont effectués par des hommes en '82 --ce chiffre était de 74% en '78 et de 78% en '74--), et les passagers (70% des déplacements *auto-passager* sont faits par des femmes --stable--).

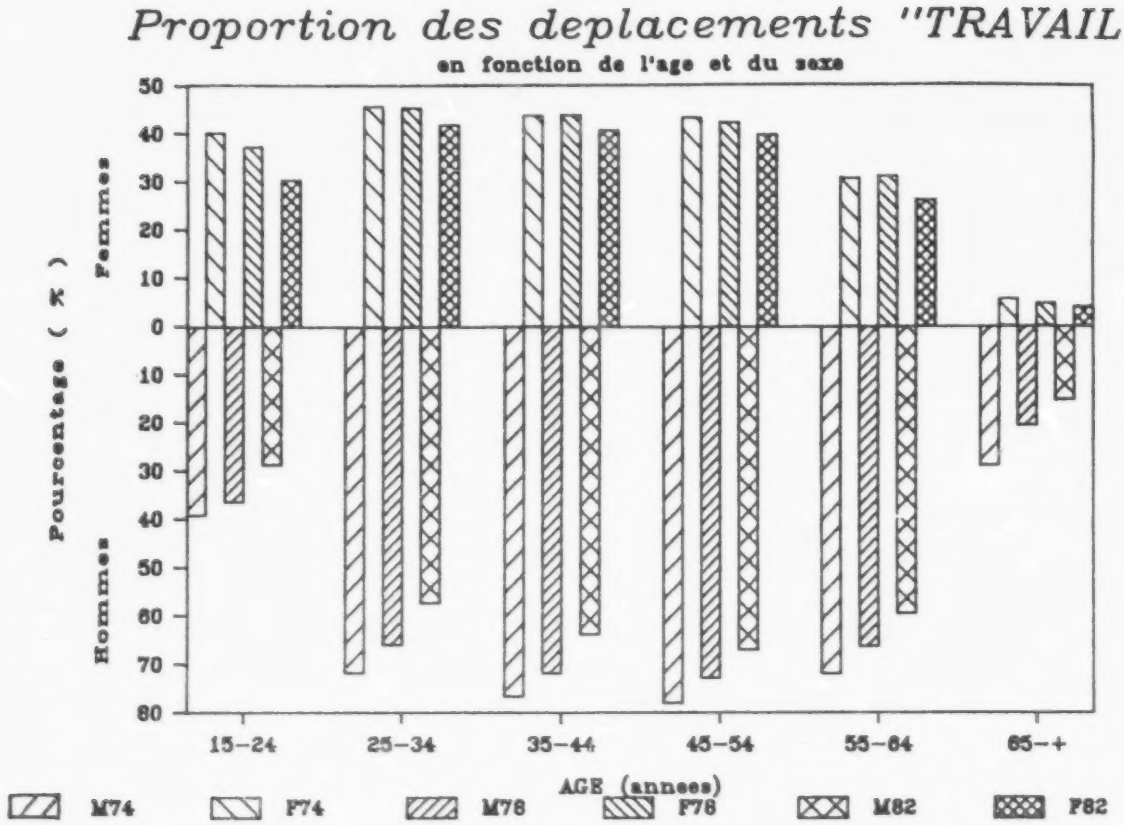
Les déplacements *auto-conducteur* subissent généralement les mêmes variations que l'ensemble des déplacements *auto*, à l'exception des hommes actifs, qui effectuent une moins grande proportion de leurs déplacements comme conducteurs en 1982 qu'en 1978, et de toutes les catégories de femmes qui jouissent d'une hausse de leur proportion de voyages *auto-conducteur*. Au total, les déplacements *auto-passager* sont proportionnellement stables.

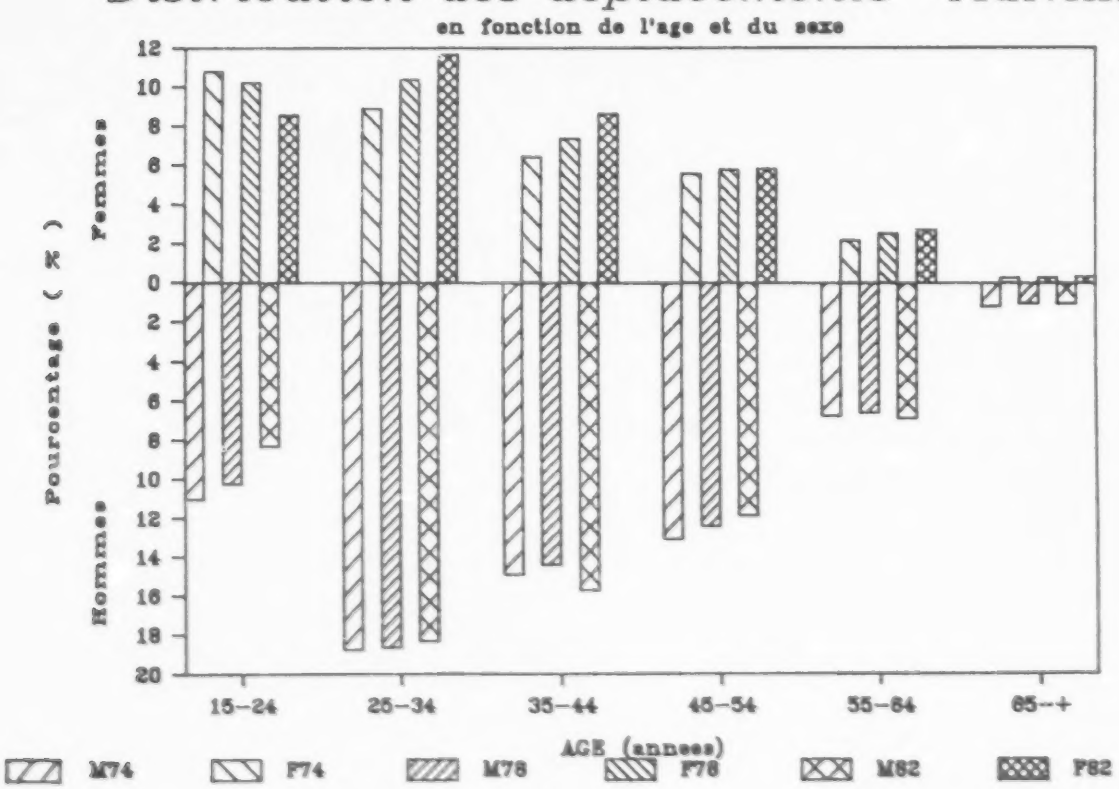
5.4 Evolution des déplacements en fonction du motif.

5.4.1 Les déplacements à motif *travail*.

En 1982, 37% de tous les déplacements effectués (déplacements bidirectionnels) ont pour motif le travail (23% par des hommes et 14% par des femmes); cette proportion est à la baisse depuis 1974. De façon générale ce sont les hommes de 25 à 34 ans qui effectuent la plus grande partie de tous les déplacements *travail*, soit 18%; les hommes de 45-54 ans consacrent la plus grande partie de leurs déplacements au travail (68%) comparativement à 42% chez les femmes de 25-34 ans.

Entre 1974 et 1978, le nombre absolu de déplacements *travail* augmente dans toutes les classes d'âge et de sexe sauf chez les hommes de 65 ans et plus, alors qu'entre les deux dernières enquêtes ce nombre est à la baisse chez les hommes de 15-34 ans et de 45-54 ans, ainsi que chez les femmes de 15-24 ans et de 45-54 ans: ces variations sont directement reliées aux variations dans le nombre total de personnes dans ces classes et au nombre de personnes actives de ces classes (voir articles


Proportion des deplacements "TRAVAIL"
en fonction de l'age et du sexe
Pourcentage (%)
Femmes
Hommes
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
15-24
25-34
35-44
45-54
55-64
65-+
AGE (annees)
M74
F74
M78
F78
M82
F82


Distribution des deplacements "TRAVAIL"
en fonction de l'age et du sexe
Pourcentage (%)
Femmes
Hommes
12
10
8
6
4
2
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
15-24
25-34
35-44
45-54
55-64
65-+
AGE (annees)
M74
F74
M78
F78
M82
F82

FIGURES 5.9

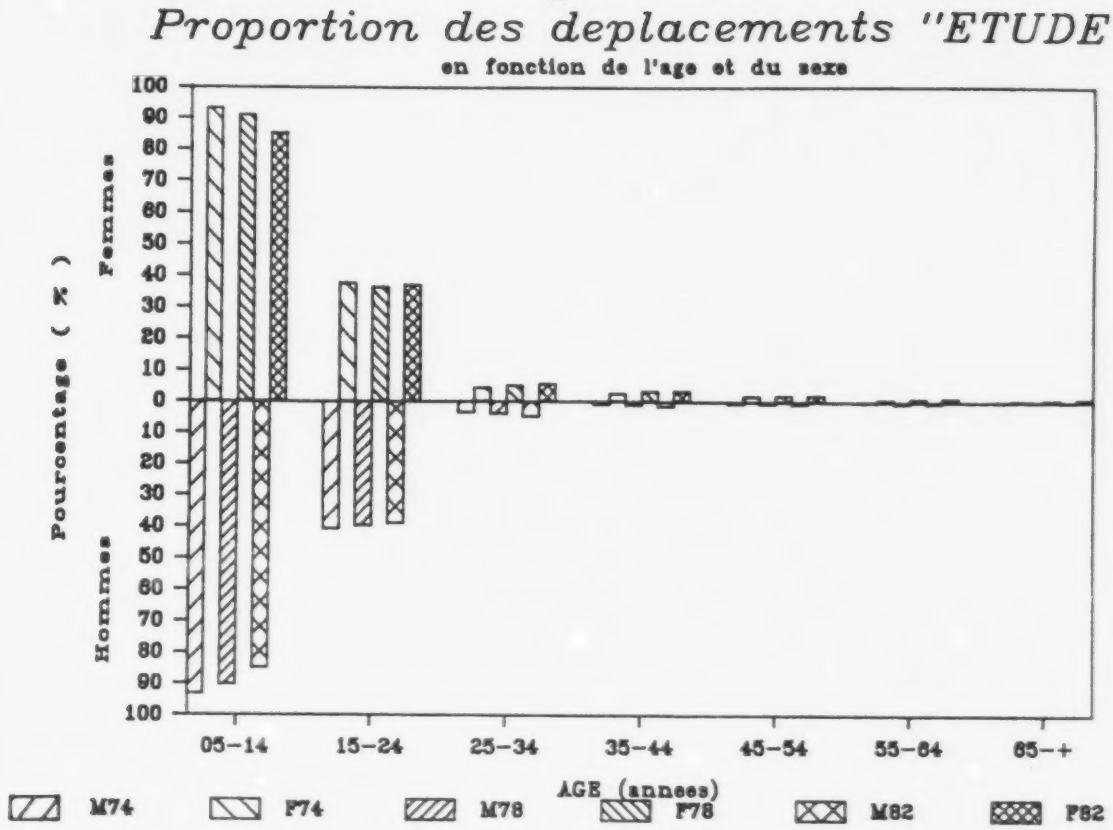
5.4.2 Les déplacements à motif *étude*.

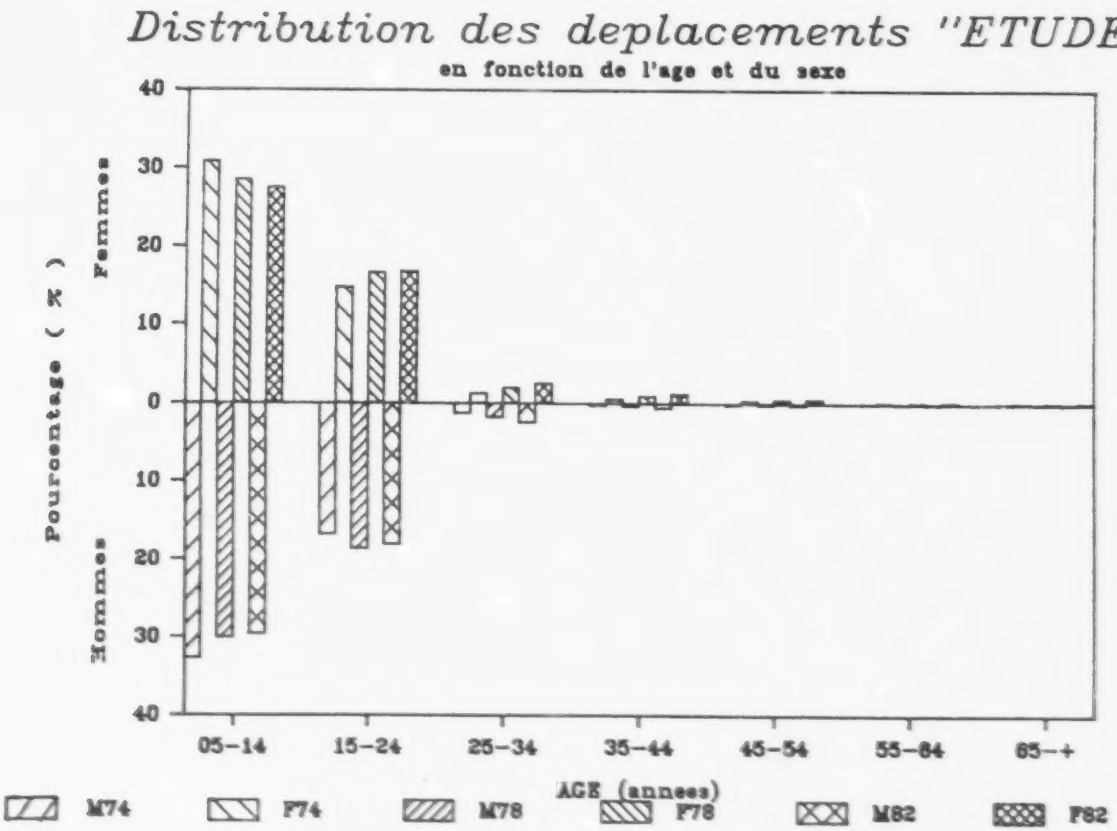
La grande majorité des déplacements ayant pour motif l'étude sont effectués par les jeunes: 57% par les 5-14 ans et 35% par les 15-24 ans, pour un total de 92%; ils se répartissent presqu'également entre garçons et filles. La balance se répartit dans les autres catégories de façon indirectement proportionnelle à l'âge. Ces déplacements représentent 85% des déplacements des 5-14 ans et 38% de ceux des 15-24 ans, puis décroissent avec l'âge moyen des groupes; alors que le rapport *déplacements étude* sur *déplacements totaux* diminue avec le temps depuis 1974 pour ces deux groupes, il augmente légèrement mais constamment pour toutes les autres catégories.

Selon les résultats des quatre enquêtes, malgré une certaine oscillation dans le temps du nombre absolu des déplacement, l'importance de ce motif diminue régulièrement avec les années.

5.4.3 Les déplacements à motif *autre*.

Le troisième motif, par ordre quantitatif, *autre*, implique tout ce qui n'est pas défini par les autres motifs (travail, étude, loisir, magasinage et retour à domicile). L'importance de ce motif va croissante: le nombre absolu de déplacements *autre* augmente régulièrement pour chacune et toutes les catégories d'âge et de sexe, ainsi que la proportion de déplacements consacrés à ce motif par catégorie, à l'exception des femmes de 65 ans et plus qui, se déplaçant le plus pour des fins *autres* (32% de leurs déplacements en 1982), voient cette proportion diminuer doucement depuis 1974 (34%). Malgré cela, ce sont les 25-34

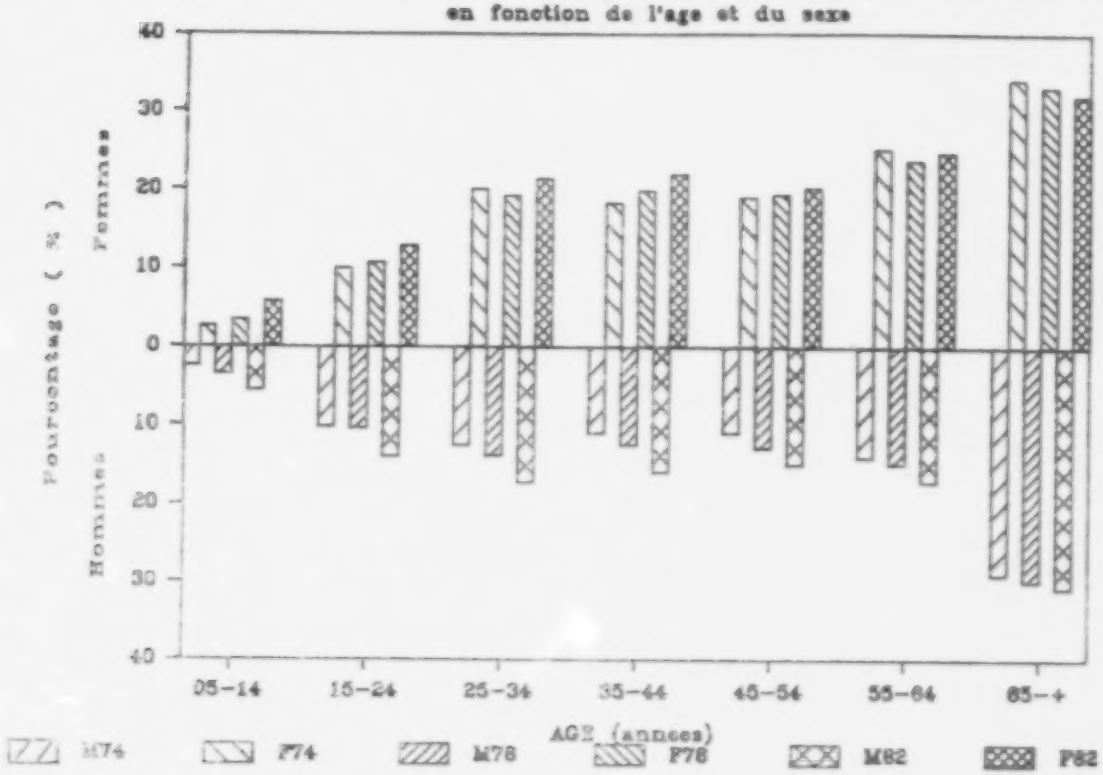

Proportion des deplacements "ETUDE"
en fonction de l'age et du sexe
Pourcentage (%)
Femmes
Hommes
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
05-14
15-24
25-34
35-44
45-54
55-64
65-+
AGE (annees)
M74
F74
M78
F78
M82
F82


Distribution des deplacements "ETUDE"
en fonction de l'age et du sexe
Pourcentage (%)
Femmes
Hommes
40 30 20 10 0 10 20 30 40
05-14
15-24
25-34
35-44
45-54
55-64
65-+
AGE (annees)
M74
F74
M78
F78
M82
F82

FIGURES 5.10

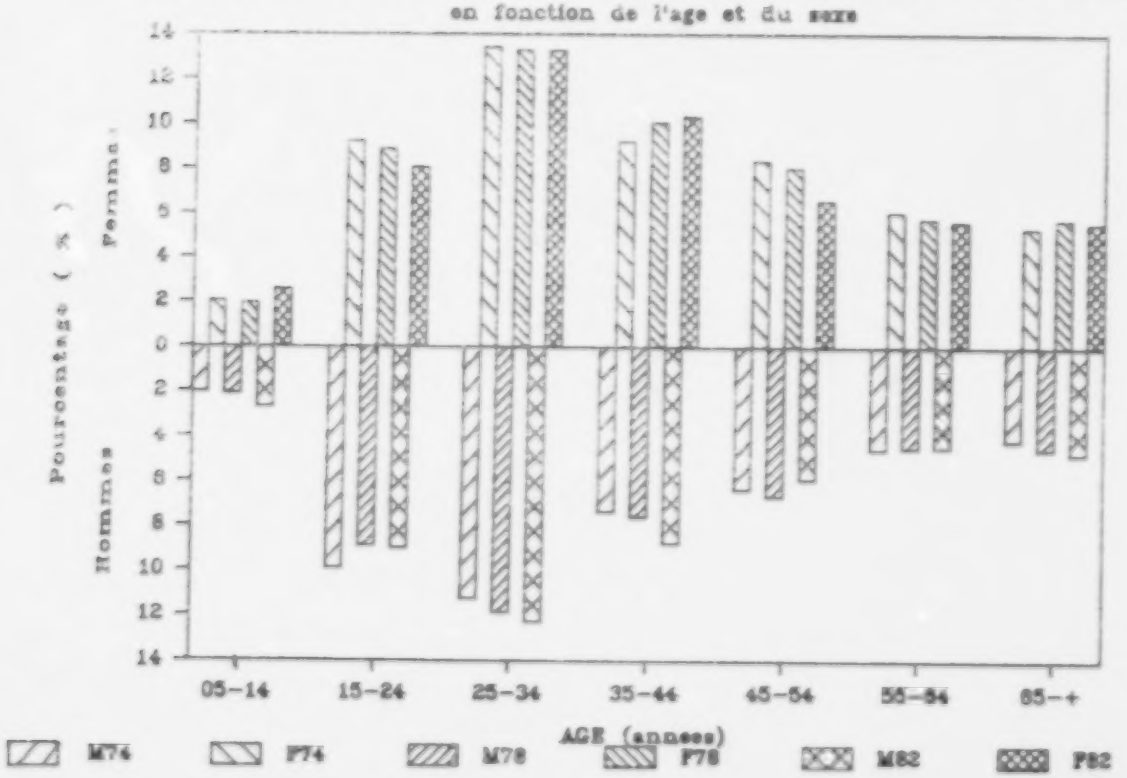
Proportion des deplacements "AUTRE"

en fonction de l'age et du sexe



Distribution des deplacements "AUTRE"

en fonction de l'age et du sexe



FIGURES 5.11

ans, vu leur grande mobilité et l'importance de leur population, qui effectuent la plus grande partie des déplacements *autre*, soit 25%, et cette valeur est stable dans le temps.

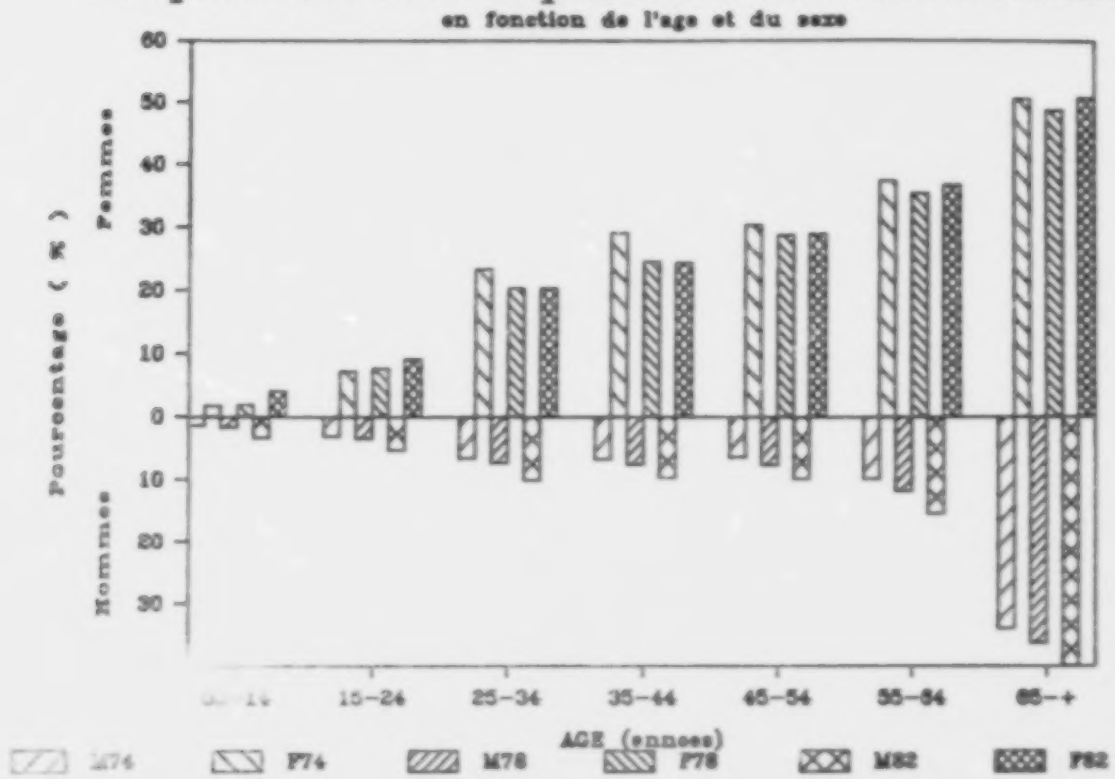
5.4.4 Les déplacements ayant pour motif le magasinage.

Les déplacements magasinage composent pour 15% de tous les déplacements (5% par des hommes et 10% par des femmes), et cette proportion est à la hausse depuis 1970, pour toutes les catégories d'individus, spécialement chez les hommes. Ce sont les personnes retraitées qui consacrent la plus grande proportion de leurs déplacements au magasinage (40% chez les hommes et 51% chez les femmes), mais la plus grande partie de ces déplacements est effectuée par les femmes de 25 à 34 ans, soit 14% des déplacements magasinage.

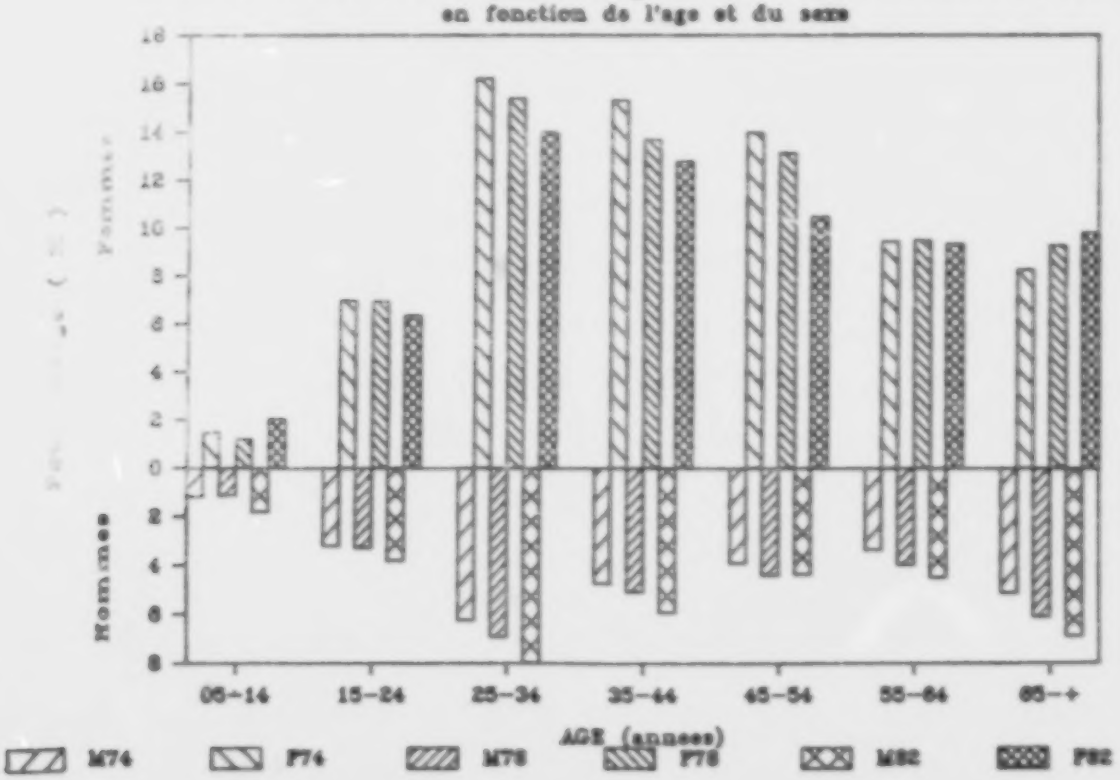
5.4.5 Les déplacements *loisir*.

Malgré le fait que les déplacements à motif *loisir* soient les moins nombreux et ne comptent pour 10% du total, leur importance ne cesse de croître depuis 1970, et ce dans toutes les classes d'âge et de sexe. Les hommes de 15 à 24 ans effectuent la plus grande partie de ces déplacements (14%) suivis de près par les femmes de 25-34 ans (12%). Encore une fois, ce sont les retraités qui y consacrent la plus grande proportion de leurs déplacements.

Proportion des deplacements "MAGASINAGE"

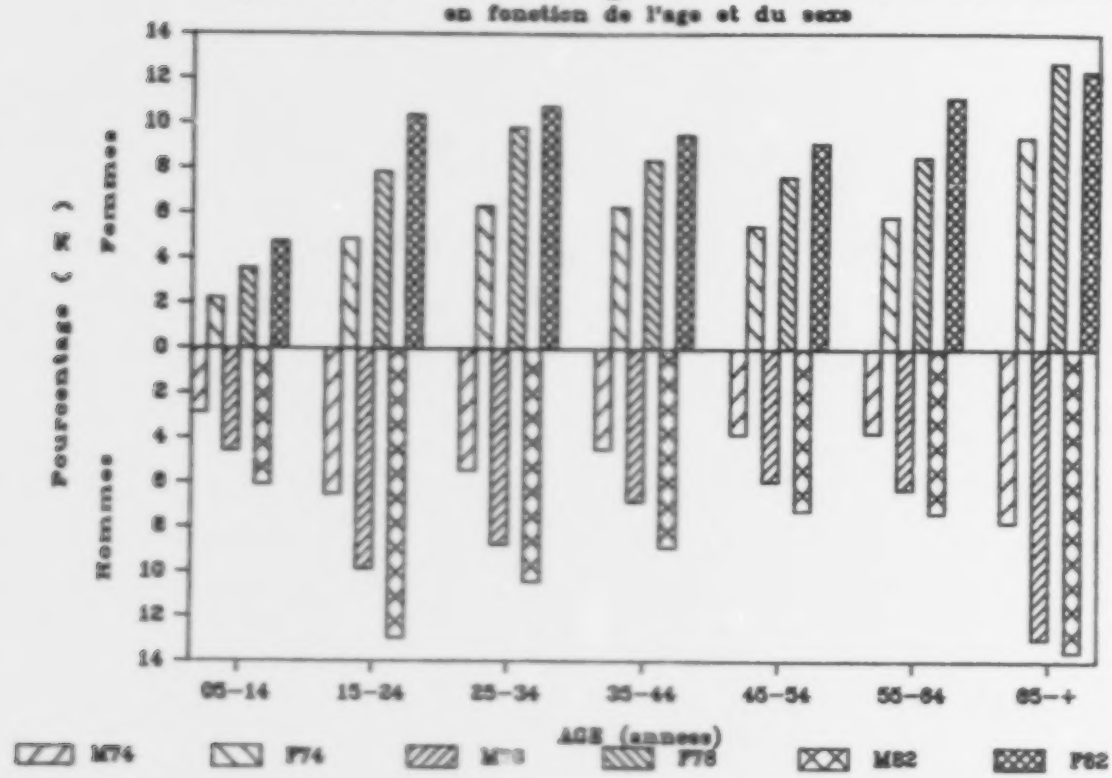


Distribution des deplac. "MAGASINAGE"

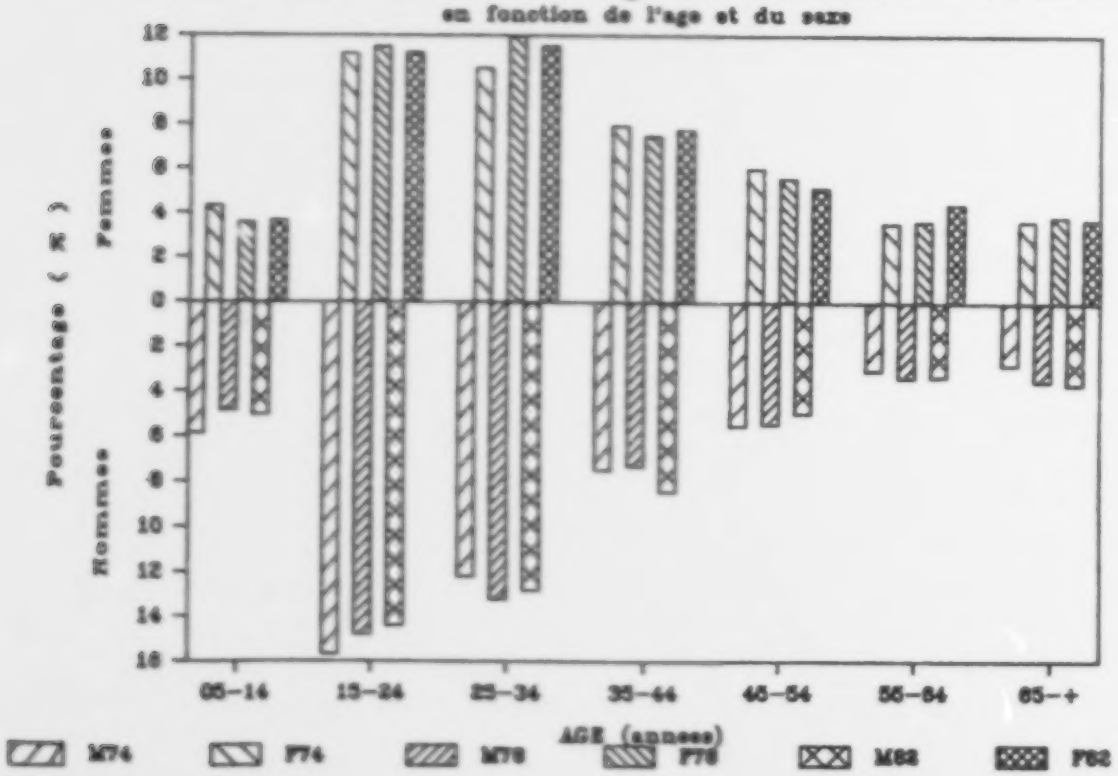


FIGURES 5.12

Proportion des deplacements "LOISIR"



Distribution des deplacements "LOISIR"



FIGURES 5.13

5.5 Répartition croisée des déplacements selon le mode et le motif.

Lorsque les motifs sont étudiés en fonction des modes (voir tableau 5.3), on remarque d'abord, pour 1982, que le mode *auto* est principalement utilisé pour tous les motifs à l'exception d'*étude*, pour lequel la marche est encore le mode principal malgré qu'elle soit à la baisse depuis 1970. A l'opposé, on constate que les modes *autres* (taxi, train, autres autobus) sont presqu'inutilisés dans les cas où les déplacements ont un motif autre que l'étude. Les transports en commun sont utilisés surtout pour le travail et l'étude (26% et 29%).

TABLEAU 5.3 Répartition des motifs en fonction du mode.

MODE	1982 TRAVAIL	ETUDE	LOISIR	MAGASIN	AUTRE
PIED	6,44	34,10	12,54	15,92	9,73
AUTRE	1,16	23,99	1,26	,58	1,59
TC	25,66	29,46	18,07	19,33	18,69
AUTO	66,74	12,45	68,13	64,17	69,99
(auto-c)	(57,03)	(5,69)	(41,59)	(43,76)	(50,21)
(auto-p)	(9,71)	(6,76)	(26,54)	(20,41)	(19,78)
TOTAL	100	100	100	100	100

En termes d'évolution, on constate, depuis 1970, une tendance à la hausse dans l'utilisation du mode *auto-conducteur* pour les déplacements ayant pour but le travail et le magasinage, et dans l'utilisation des transports en commun pour l'étude, alors qu'une diminution sévit dans l'usage des modes *autres* pour l'étude, et à *pied* lorsque le but est *magasinage*.

A l'étude de la distribution des modes en fonction des motifs (voir

tableau 5.4), des valeurs fortes apparaissent au croisement des modes à *pied* et *autre* avec le motif *étude*: ces modes sont principalement utilisés pour l'étude, soit à 51% et 86% respectivement. Les déplacements effectués en transport en commun ont pour principal motif le travail puis les études, et plus de la moitié des déplacements *auto-conducteur* ont pour but le travail, alors que les déplacements *auto-passager* sont répartis plus également, mais principalement pour le travail, les loisirs et les motifs *autres*.

TABLEAU 5.4 Répartition des modes en fonction du motif.

	1982					
MOTIF	PIED	AUTRE	TC	AUTO	(auto-c)	(auto-p)
TRAVAIL	15,46	6,73	39,58	44,62	(51,09)	(29,95)
ETUDE	50,75	85,91	28,15	5,16	(3,16)	(12,87)
LOISIR	7,83	1,89	7,25	11,85	(9,69)	(21,46)
MAGASIN	15,48	1,35	12,08	17,37	(15,88)	(8,07)
AUTRE	10,48	4,12	12,94	21,00	(20,18)	(27,65)
TOTAL	100	100	100	100	100	100

5.6 Evolution des taux de mobilité.

L'étude des taux de mobilité (déplacements par personne) pour les différentes catégories d'âge, de sexe et d'occupation indique l'existence de patrons de mobilité évolutifs dans le temps, ainsi qu'une hausse continuelle des taux de déplacement dans le temps pour toutes les classes (voir figure 5.14). Afin de bien percevoir l'évolution de la mobilité des personnes, les individus non-mobiles ont été éliminés de la banque de données lors de ces calculs, pour que la baisse de la non-mobilité n'interfère pas dans ces résultats: il s'agit donc de hausses

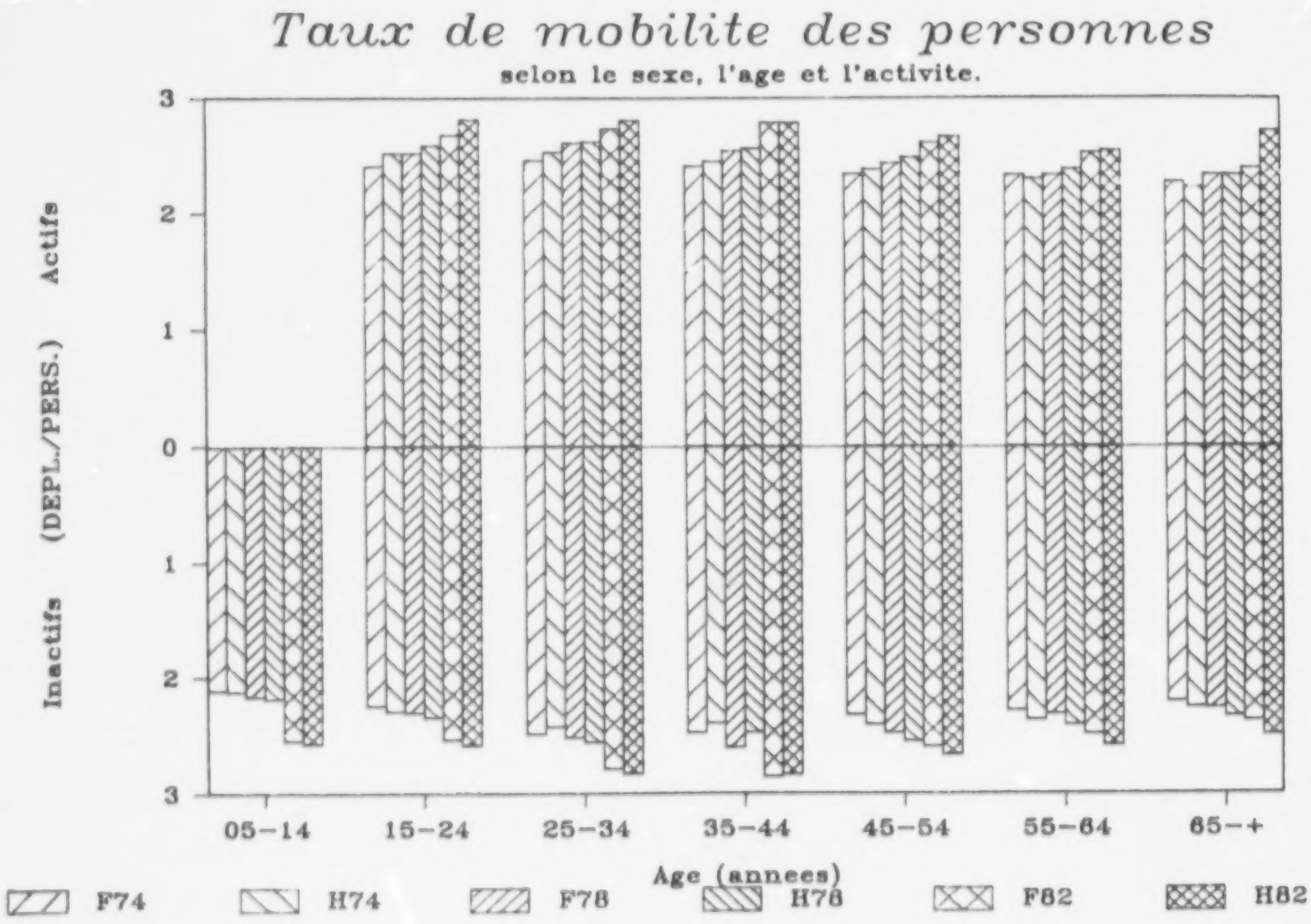

Taux de mobilite des personnes
selon le sexe, l'age et l'activite.
Inactifs (DEPL./PERS.) Actifs
3
2
1
0
1
2
3
05-14
15-24
25-34
35-44
45-54
55-64
65-+
Age (annees)
F74
H74
F78
H78
F82
H82

FIGURE 5.14

réelles dans le nombre de déplacements effectués par voyageur par jour et par personne par jour, ce dernier taux indiquant les mêmes évolutions que le premier.

5.7 Données désagrégées: conclusion.

On peut donc conclure à une évolution certaine dans le comportement personnel et social en matière de transport, autant au niveau des modes utilisés, des motifs des déplacements, qu'à celui du nombre total et individuel de déplacements quotidiens. Les modèles de génération des déplacements doivent donc tenir compte des variations démographiques d'une population ainsi que des modifications de comportement des personnes, dus aux changements socio-économiques manifestés: baisse de la non-mobilité chez les plus jeunes, les aînés et les femmes, hausse de l'activité des femmes et baisse de celle des hommes, etc., et qui semblent vouloir persister.

6. MODELES CATEGORIELS ET TEMPORELS: METHODOLOGIE DE BOX-JENKINS.

Parmi les techniques de prévision les plus avancées, celle de Box et Jenkins (1976) a pour avantage de permettre la modélisation de situations réelles des plus complexes dont le patron est une combinaison de plusieurs types d'évolution: une tendance (très long terme), une variation cyclique (moyen-long terme), une fluctuation dite saisonnière ainsi qu'une oscillation aléatoire (bruit blanc), et ce sans désaisonnaliser. Selon Wheelwright et Makridakis (1977), la méthode Box-Jenkins est particulièrement appropriée à la manipulation de séries temporelles complexes et autres situations de prévision dans lesquelles le patron n'est pas éminemment évident, à cause de son approche considérée comme la plus générale, de tout genre de séries.

C'est cette universalité d'approche, favorisant l'analogie entre les données étudiées ici et une véritable série temporelle, ainsi que le pouvoir de modéliser la saisonnalité, représentant dans le cas qui nous préoccupe les variations de comportement d'un groupe d'individus à l'autre et une partie de l'évolution démographique caractérisant la population montréalaise (l'autre partie étant prise en compte dans la tendance tout comme l'évolution du comportement de chaque catégorie dans le temps), qui motivent le choix d'une telle technique.

En effet, à l'examen des figures 6.1 A et B, représentant respectivement, pour l'exemple, les taux de mobilité et le total des déplacements effectués par des personnes de sexe féminin en fonction de l'âge, à trois époques différentes, 1974, 1978 et 1982, on remarque une cer-

FIGURE - 6.1 A

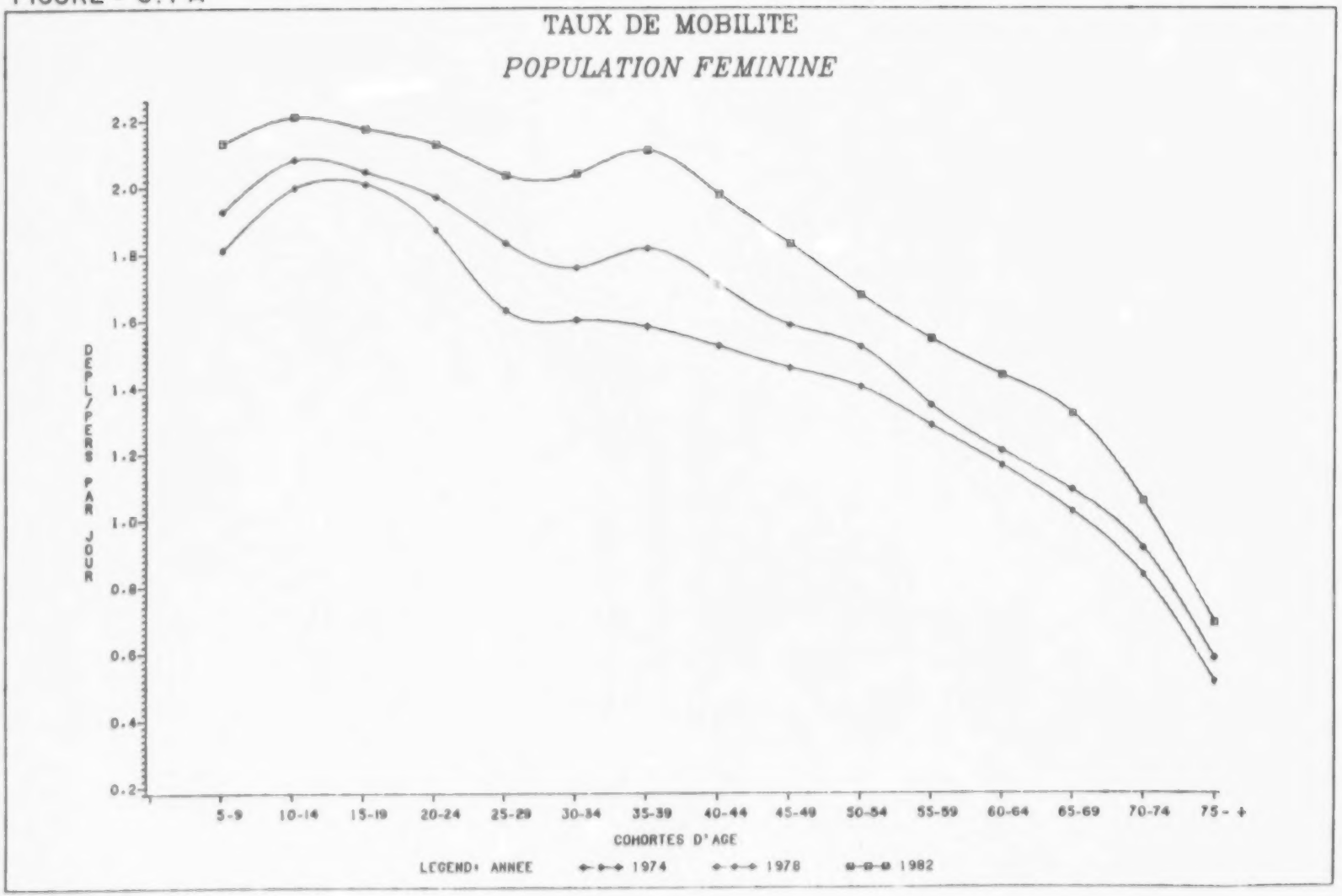
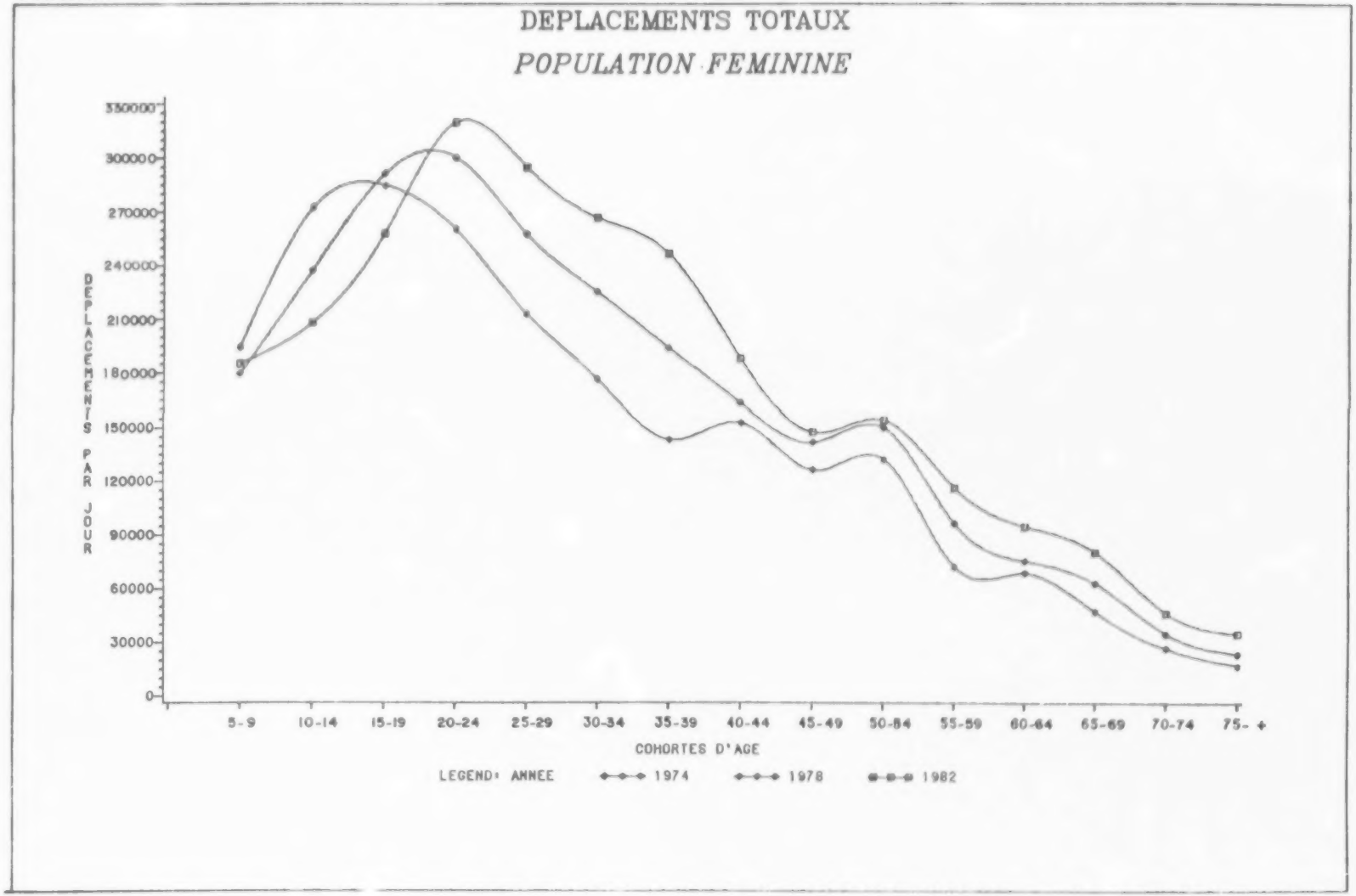

TAUX DE MOBILITE
POPULATION FEMININE
DEPL/PERS PAR JOUR
2.2
2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
5-9
10-14
15-19
20-24
25-29
30-34
35-39
40-44
45-49
50-54
55-59
60-64
65-69
70-74
75 - +
COHORTES D'AGE
LEGENDE ANNEE
1974
1978
1982

FIGURE - 6.1 B


DEPLACEMENTS TOTAUX
POPULATION FEMININE
DEPLACEMENTS PAR JOUR
350000
300000
270000
240000
210000
180000
150000
120000
90000
60000
30000
0
5-9
10-14
15-19
20-24
25-29
30-34
35-39
40-44
45-49
50-54
55-59
60-64
65-69
70-74
75- +
COHORTES D'AGE
LEGEND: ANNEE
1974
1978
1982

taine répétition évolutive dans la forme des courbes, ainsi qu'une variation dans leur amplitude. Les figures 6.2 A et B démontrent les différences entre les diagrammes lorsque différents modes sont confrontés, permettant d'intégrer le concept de répartition modale au système, et découvrant les caractéristiques *AGE-SEXE* des modes, information primordiale en matière tarifaire et de segmentation de marché.

Après une courte présentation de la méthodologie Box-Jenkins, expliquant l'exploitation inhabituelle des données analysées, des séries de données démographiques sont analysées dans un premier temps, pour bien démontrer le fonctionnement de cette technique sur un processus mieux connu, celui de l'évolution démographique; dans un second temps, la méthode est appliquée à l'étude des comportements en matière de transport, modélisant diverses séries de taux de mobilité. Et enfin, la formulation mathématique de la somme des déplacements effectués selon différents modes, un jour moyen de semaine au moment de chacune des trois dernières grandes enquêtes, pour chaque catégorie d'individus, intègre la marche démographique et l'évolution des comportements individuels, modélisant la génération des déplacements totaux ou par mode, et subséquemment, la répartition modale.

6.1 La méthodologie Box-Jenkins.

La méthode Box-Jenkins permet de modéliser un processus stochastique à l'aide de données échantillonnales représentant un phénomène sériel donné. Ces données sont habituellement des valeurs d'une même variable saisies à intervalles réguliers dans le temps.

FIGURE - 6.2 A

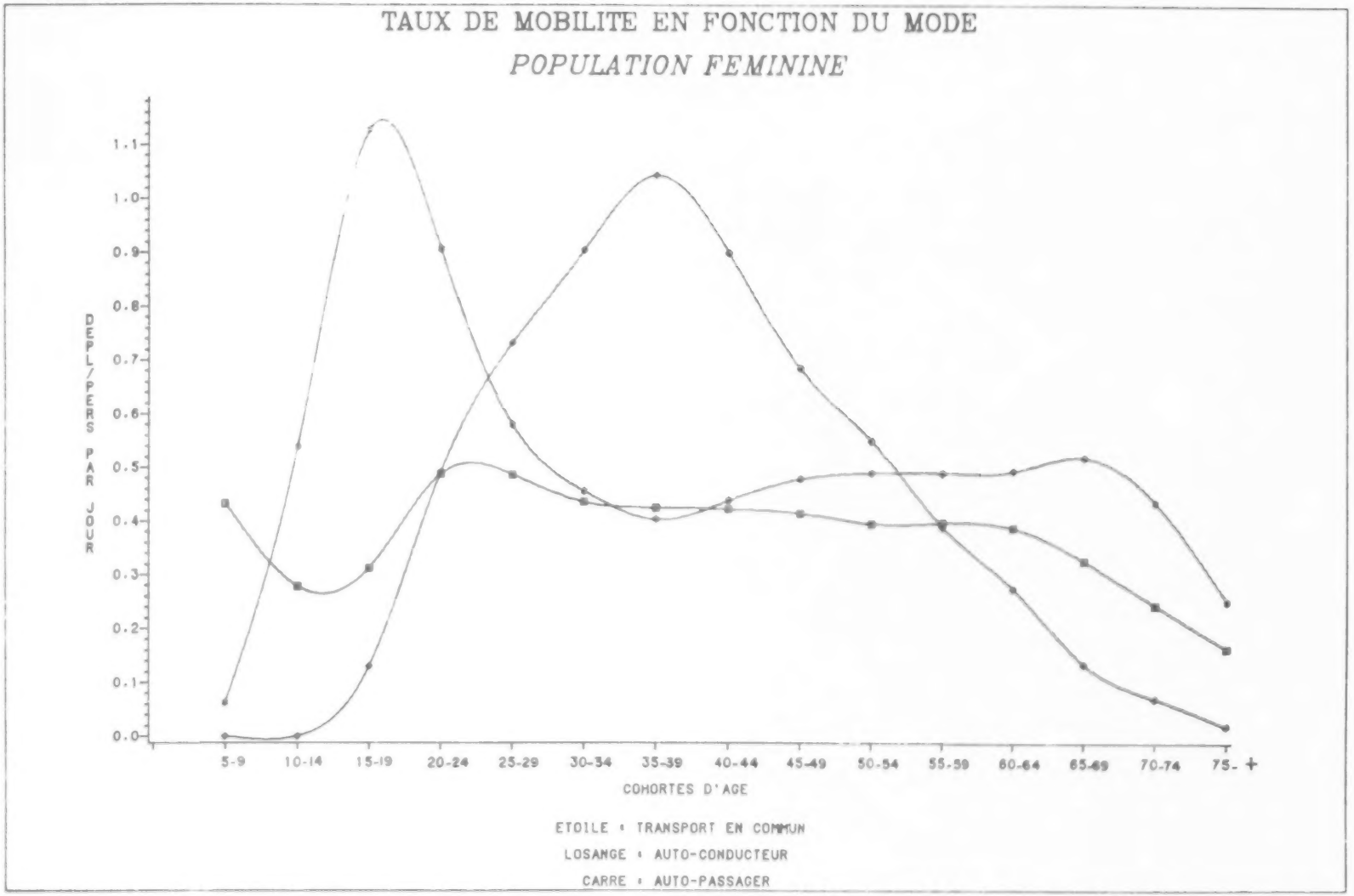
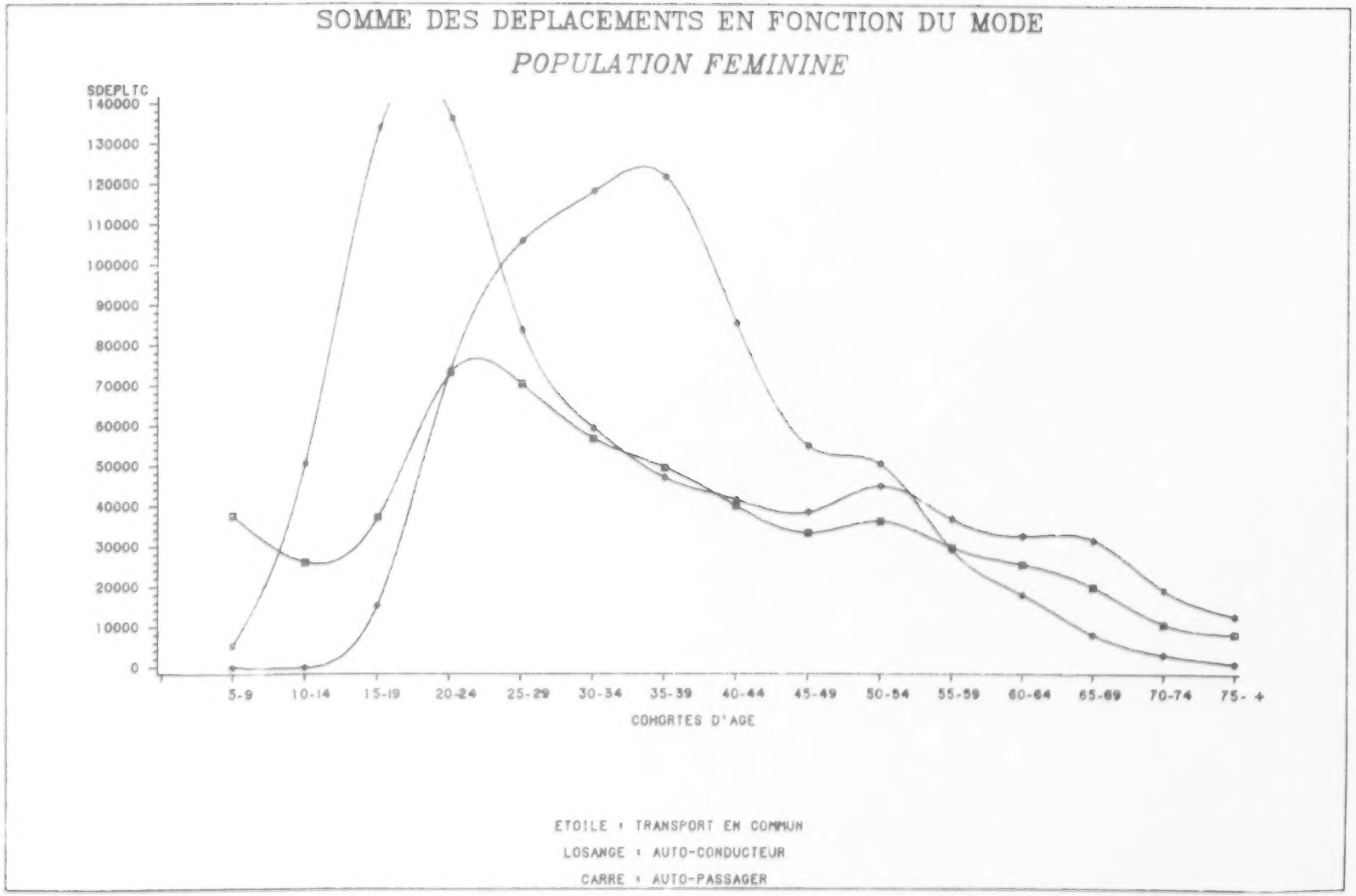

TAUX DE MOBILITE EN FONCTION DU MODE
POPULATION FEMININE
DEPL/PERS PAR JOUR
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0
1.1
5-9
10-14
15-19
20-24
25-29
30-34
35-39
40-44
45-49
50-54
55-59
60-64
65-69
70-74
75- +
COHORTES D'AGE
ETOILE = TRANSPORT EN COMMUN
LOSANGE = AUTO-CONDUCTEUR
CARRE = AUTO-PASSAGER

FIGURE - 6.2 B


SOMME DES DEPLACEMENTS EN FONCTION DU MODE
POPULATION FEMININE
SDEPLTC
140000
130000
120000
110000
100000
90000
80000
70000
60000
50000
40000
30000
20000
10000
0
5-9
10-14
15-19
20-24
25-29
30-34
35-39
40-44
45-49
50-54
55-59
60-64
65-69
70-74
75- +
COHORTES D'AGE
ETOILE : TRANSPORT EN COMMUN
LOSANGE : AUTO-CONDUCTEUR
CARRE : AUTO-PASSAGER

La méthodologie générale de construction de modèles de Box & Jenkins consiste en un ensemble de quatre étapes dont les trois dernières sont répétées de façon itérative jusqu'à l'obtention d'un modèle satisfaisant. La figure 6.3 schématise ces étapes:

1) **Postulation d'une classe générale de modèles**, considérant la théorie et la pratique; Box & Jenkins proposent le processus ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) permettant la modélisation de comportements homogènes stationnaires (de moyenne stable) ou non-stationnaires (par la différenciation à un degré approprié du processus étudié).

2) **Identification d'une sous-classe** (modèle parcimonieux) du groupe ARIMA, par l'étude des données, de l'histoire des données et des autocorrélogrammes (autocorrélations: mesures d'association des valeurs successives d'une même variable).

3) **Estimation des paramètres du modèle** identifié à l'étape précédente, par ajustement des données à l'aide de la méthode des moindres-carrés ou de vraisemblance maximale.

4) **Validation du modèle** identifié et estimé, afin de vérifier que la série est bien une réalisation possible du processus stochastique étudié: analyse des résidus (dont les autocorrélogrammes sont une bonne source d'information supplémentaire lorsque le modèle est rejeté et le cycle itératif enclenché), tests globaux --tests de Box & Pierce ou de Ljung & Box--: tests d'ajustement des données obéissant approximativement à une loi du khi-carré pourvu que le modèle ait été identifié correctement, et comparaison de modèles.

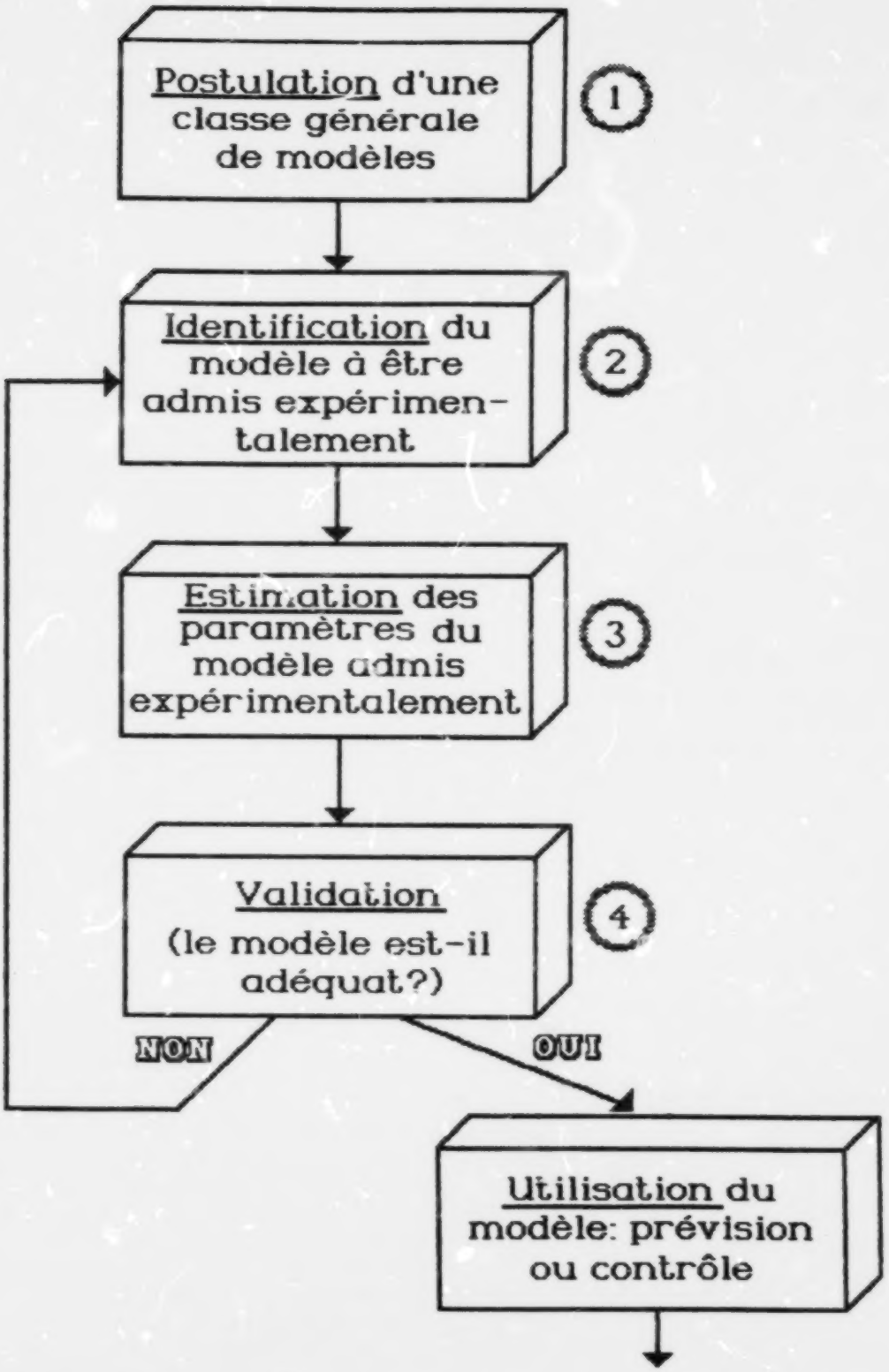


Figure 6.3- SCHEMA METHODOLOGIQUE: PROCESSUS ITERATIF DE CONSTRUCTION DE MODELES de BOX & JENKINS

Pour plus de détails le lecteur est référé aux auteurs mêmes de la méthodologie, Box et Jenkins (1976). La procédure PROC ARIMA du logiciel SAS/ETS (SAS 1982c), dont l'algorithme est basé sur cette méthodologie, est employée pour toutes les expérimentations qui suivent.

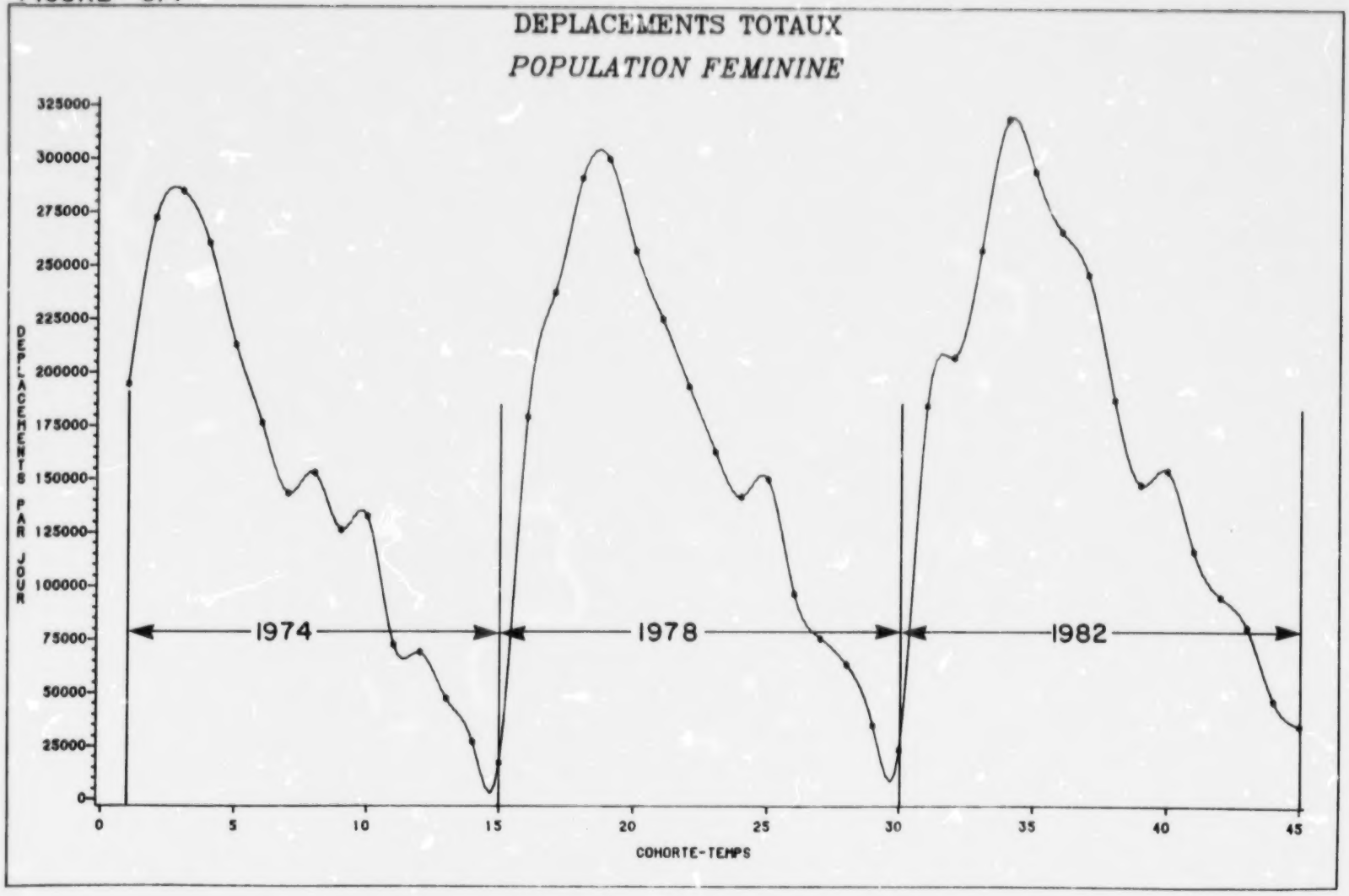
Dans les cas présentés ici, les modèles sont aussi bâtis sur les valeurs de mêmes variables; cependant la saisie des données a lieu au même moment mais sur des catégories différentes d'individus: catégories qui remplacent une part de la fonction temps, simulée par les "temps de vie" qui séparent les différents groupes d'âge, favorisant l'observation des différences de comportement entre les diverses catégories; en ce qui concerne l'autre part de la fonction temps: plusieurs séries de ces données, séparées réellement dans le temps par un intervalle précis, quatre ans, sont adjointes, ce qui permet d'étudier l'évolution temporelle de la variable étudiée (voir la figure 6.4, reproduisant les informations de la figure 6.1 B, sous forme d'une *série chronologique*).

6.2 Modèles démographiques.

Par analogie aux techniques de Box et Jenkins, trois modèles sont construits: population totale, population féminine et population masculine, par la composition de seize cohortes de cinq ans (0-4, 5-9, ...70-74, et 75 ans et plus) sur les trois enquêtes principales (1974, 1978 et 1982). Dans chaque cas, les modèles résultants sont de type *saisonnier différencié autorégressif*.

En effet, après obtention, pour chaque population (totale, féminine et masculine), d'une série apparemment stationnaire par une différencia-

FIGURE - 6.4


DEPLACEMENTS TOTAUX
POPULATION FEMININE
DEPLACEMENTS PAR JOUR
325000
300000
275000
250000
225000
200000
175000
150000
125000
100000
75000
50000
25000
0
1974
1978
1982
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
COHORTE-TEMPS

tion de degré 17, un modèle autorégressif de degré 16 est identifié estimé et validé de façon très satisfaisante, à une exception près: le paramètre d'autorégression se trouve chaque fois estimé à une valeur suffisamment proche de l'unité pour ne pas en être significativement différent, ce qui implique que le système n'est peut-être pas stationnaire, débilitant tout le processus d'estimation. La valeur de un (1) est donc imposée au paramètre et le modèle, homogène mais non-stationnaire, est revalidé avec succès.

Les trois modèles démographiques se formulent donc ainsi:

$$(1 - B^{17})(1 - B^{16})X_t = a_t$$

ou

$$X_t = a_t + X_{t-16} + X_{t-17} - X_{t-33}$$

où X_t : nombre de personnes dans la *cohorte*temps* t,

a_t : choc aléatoire (bruit blanc), et

B : opérateur de mouvement vers l'arrière ($B^{17}*X_t=X_{t-17}$).

Il est intéressant de remarquer que ces modèles confirment une intuition utilisée antérieurement au chapitre 4 *Utilisation des données d'enquêtes*, soit la projection simple par cohortes, technique utilisant les valeurs des cohortes précédente et courante pour prévoir la cohorte courante au moment de la prochaine enquête. En effet, un modèle autorégressif implique l'utilisation des données observées (par opposition au principe dual de moyenne mobile qui se base sur les chocs aléatoires subis); les degrés 17 et 16, sont respectivement les cohortes précédente

et courante au moment de l'enquête précédente, puisque 16 groupes d'âge forment la population à chaque enquête.

Les figures 6.5, 6.6 et 6.7 illustrent les données observées, modélisées, incluant les projections du modèle pour 1986 et 1990, ainsi que les limites inférieures et supérieures de l'intervalle de confiance des valeurs individuelles à 95%.

En faisant la somme des projections *1986* obtenues pour chaque cohorte, on obtient le total des populations projetées, soit:

TABLEAU 6.1 Populations projetées pour 1986.

POPULATION TOTALE	2 836 892
POPULATION FEMININE	1 466 575
POPULATION MASCULINE	1 370 317

ce qui signifie une légère diminution (-2%) de la population par rapport aux résultats de l'enquête de 1982. Cependant, une diminution du même ordre avait eu lieu entre les enquêtes de 1978 et 1982, initiant cette dernière (voir article 5.1.1 *Evolution socio-démographique de la population: population générale*).

On trouvera en annexe les données de base, résumées à l'aide de la procédure PROC SUMMARY de SAS (1982) ainsi que les résultats des étapes de PROC ARIMA: IDENTIFICATION, ESTIMATION ET PREVISION (incluant la validation) tels que produits par SAS/ETS (SAS 1982c), et il en sera de même pour les modèles développés aux articles suivants.

FIGURE - 6.5

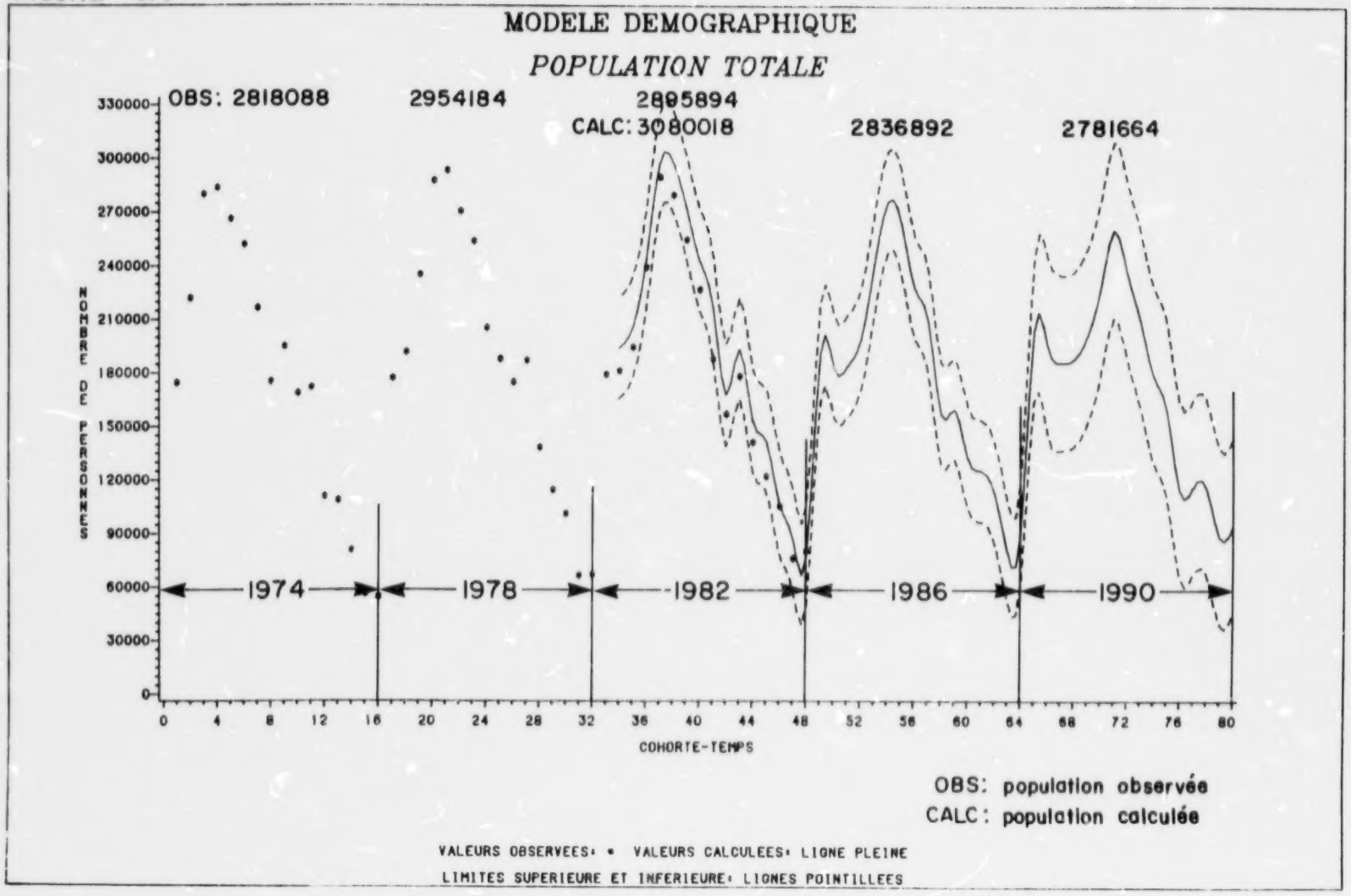

MODELE DEMOGRAPHIQUE
POPULATION TOTALE
OBS: 2818088
2954184
2885894
CALC: 3080018
2836892
2781664
NOMBRE DE PERSONNES
330000
300000
270000
240000
210000
180000
150000
120000
90000
60000
30000
0
1974
1978
1982
1986
1990
0
4
8
12
16
20
24
28
32
36
40
44
48
52
56
60
64
68
72
76
80
COHORTE-TEMPS
OBS: population observée
CALC: population calculée
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES

FIGURE - 6.6

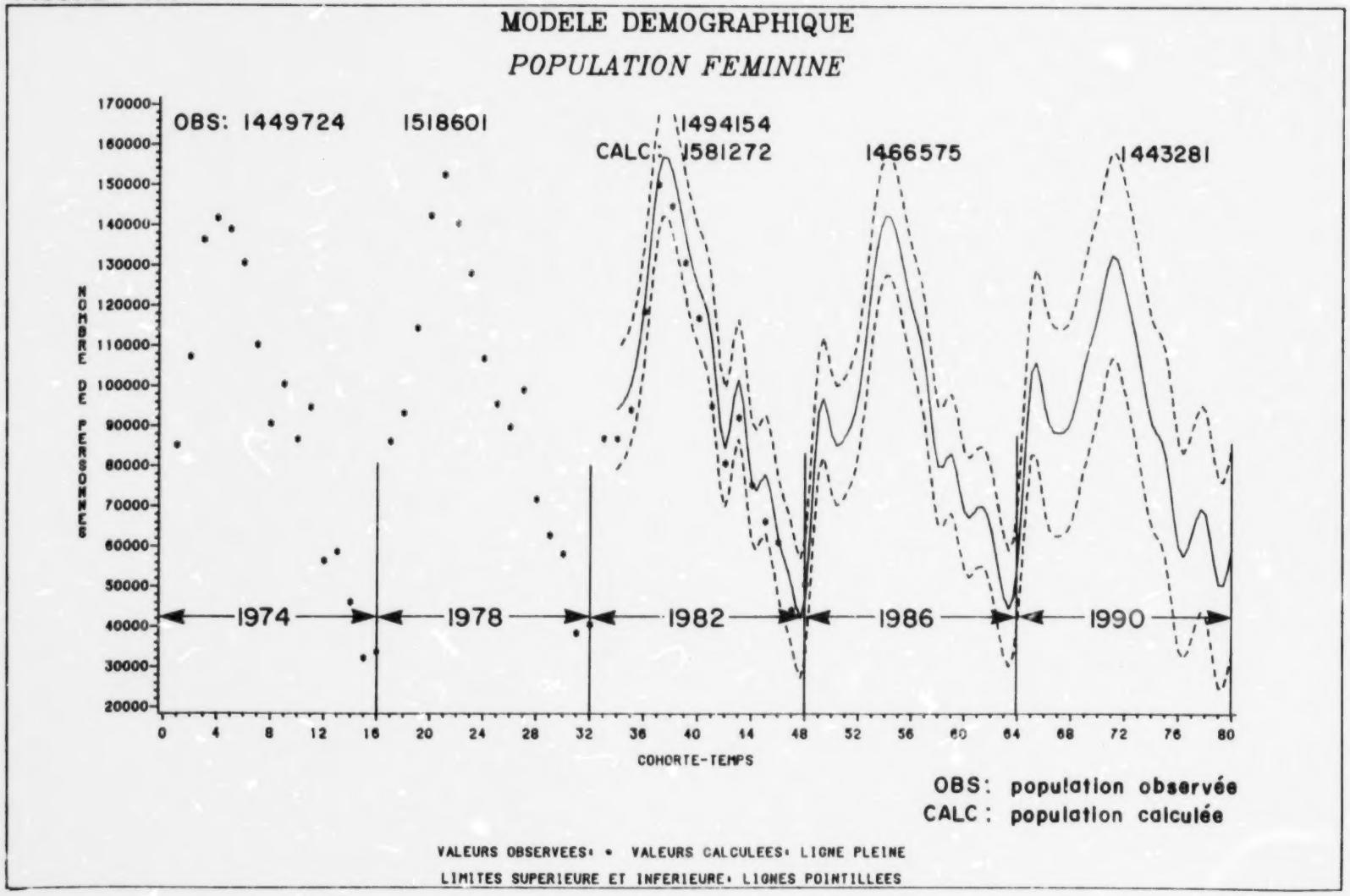
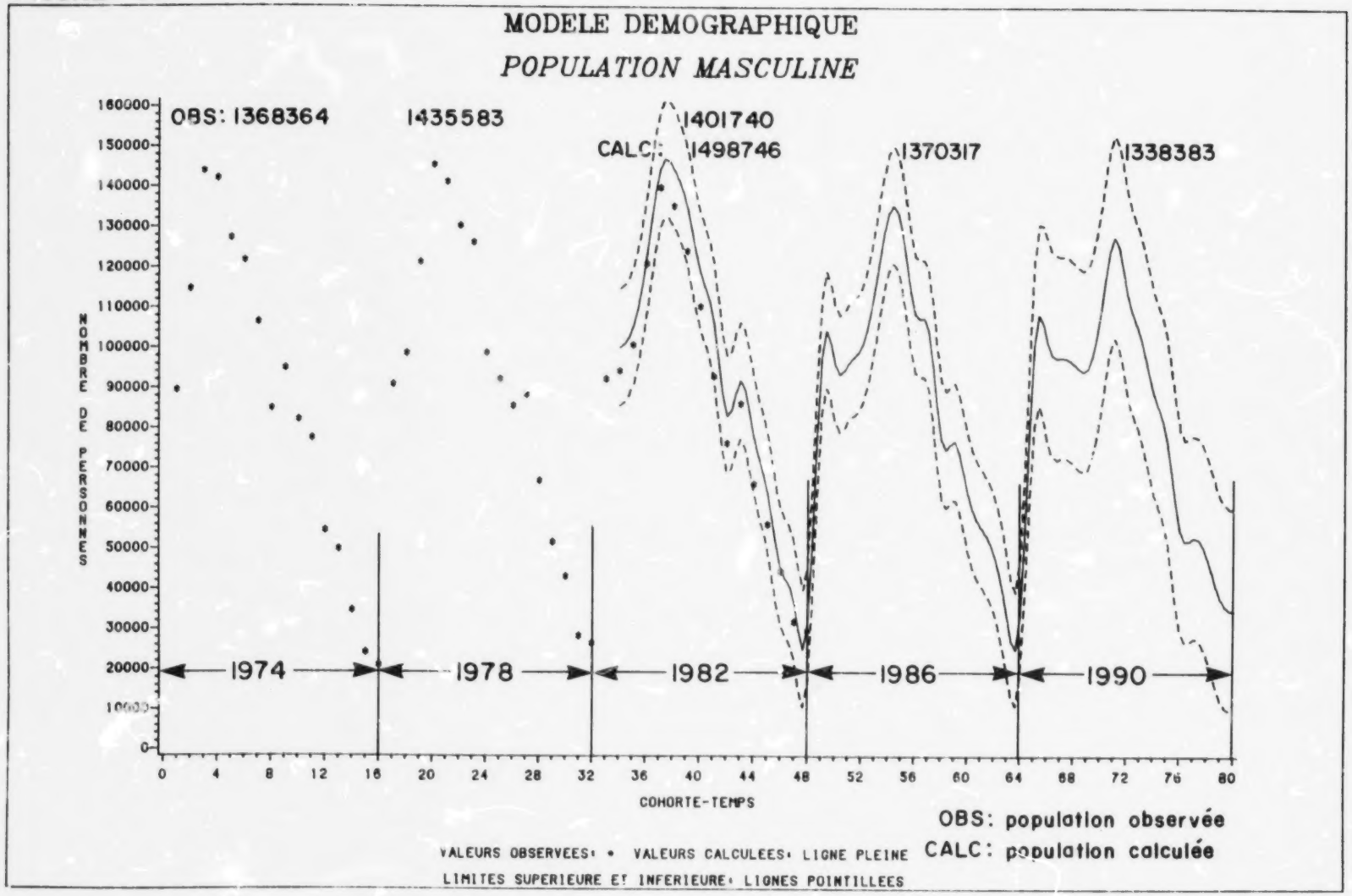

MODELE DEMOGRAPHIQUE
POPULATION FEMININE
OBS: 1449724
1518601
1494154
CALC: 1581272
1466575
1443281
NOMBRE DE PERSONNES
170000
160000
150000
140000
130000
120000
110000
100000
90000
80000
70000
60000
50000
40000
30000
20000
1974
1978
1982
1986
1990
0
4
8
12
16
20
24
28
32
36
40
44
48
52
56
60
64
68
72
76
80
COHORTE-TEMPS
OBS: population observée
CALC : population calculée
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES

FIGURE - 6.7


MODELE DEMOGRAPHIQUE
POPULATION MASCULINE
OBS: 1368364
1435583
1401740
CALC: 1498746
1370317
1338383
NOMBRE DE PERSONNES
160000
150000
140000
130000
120000
110000
100000
90000
80000
70000
60000
50000
40000
30000
20000
0
1974
1978
1982
1986
1990
0 4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68 72 76 80
COHORTE-TEMPS
OBS: population observée
CALC: population calculée
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES

6.3 Modélisation du comportement.

La deuxième série de modèles construits concerne le comportement en matière de transport, sous forme de taux de mobilité: les nombres moyens de déplacements (totaux ou par un mode précis: transport en commun, auto-conducteur, auto-passager ou autre) journaliers effectués par les membres de chaque cohorte sont alignés et l'opération est répétée pour chacune des trois dernières grandes enquêtes, formant une série de quarante-cinq (3 X 15) données, la cohorte des moins de cinq ans ayant été éliminée pour cause d'incompatibilité dans la méthodologie d'enquête concernant les déplacements de ces enfants (voir article 4.3.2.1).

6.3.1 Les modèles.

Comme pour les modèles démographiques, tous les modèles de comportement architecturés ici sont homogènes et non-stationnaires: chaque fois qu'un paramètre autorégressif a été estimé, il s'est avéré non significativement différent de l'unité mais toujours significativement différent de zéro. Pour plusieurs, il n'a même pas été nécessaire d'estimer de paramètre, une ou deux différenciations suffisant à réduire les données, ces différenciations étant tout-de-même mathématiquement équivalentes à des facteurs autorégressifs du même degré que la différenciation et dont le coefficient est égal à l'unité.

Le tableau 6.2 énumère les modèles de comportement validés pour les variables dépendantes suivantes: déplacements totaux par personne (MDEPL), déplacements *transport en commun* par personne (MDEPLTC), déplacements *auto-conducteur* par personne (MDEPLAC), déplacements *auto-passa-*

ger par personne (MDEPLAP) et enfin déplacements *autre-mode* par personne (MDEPLAU). Les séries de déplacements de type *auto-conducteur* ne contiennent que treize catégories, les 05-09 ans et les 10-14 ans ayant été éliminés puisqu'il ne leur est pas permis de conduire.

TABLEAU 6.2 Modèles de comportement.

	POPULATIONS TOTALE, FEMININE OU MASCULINE
MDEPL	$(1 - B^1)(1 - B^{15})X_t = a_t$
MDEPLIC	$(1 - B^1)(1 - B^{15})X_t = a_t$
MDEPLAC	$(1 - B^1)(1 - B^{15})X_t = a_t$
MDEPLAP	$(1 - B^1)(1 - B^{15})X_t = a_t$
MDEPLAU	$(1 - B^1)(1 - B^{15})X_t = a_t$

Quelle que soit la population visée ou la variable expliquée, les modèles ont tous la forme suivante:

$$(1 - B^1)(1 - B^s)X_t = a_t$$

ou

$$X_t = a_t + X_{t-1} + X_{t-s} - X_{t-(s+1)}$$

où X_t : taux moyen de mobilité dans la *cohorte*-temps t,

a_t : choc aléatoire (bruit blanc),

B : opérateur de mouvement vers l'arrière ($B^1 X_t = X_{t-1}$),

s : nombre de périodes (saisons) par cycle.

Les figures 6.8 à 6.12 illustrent les séries simulant le comportement de la population féminine, pour fins d'exemple, pour chaque mode.

NOTE: quelques incompatibilités au niveau des réseaux de transport collectif se sont glissées dans les données concernant ce mode (codification des réseaux de la C.T.R.S.M. et de la C.T.L. en 1978 et annexion de l'ouest de l'Ile de Montréal entre '78 et '82) rendant inexacts les

FIGURE - 6.8

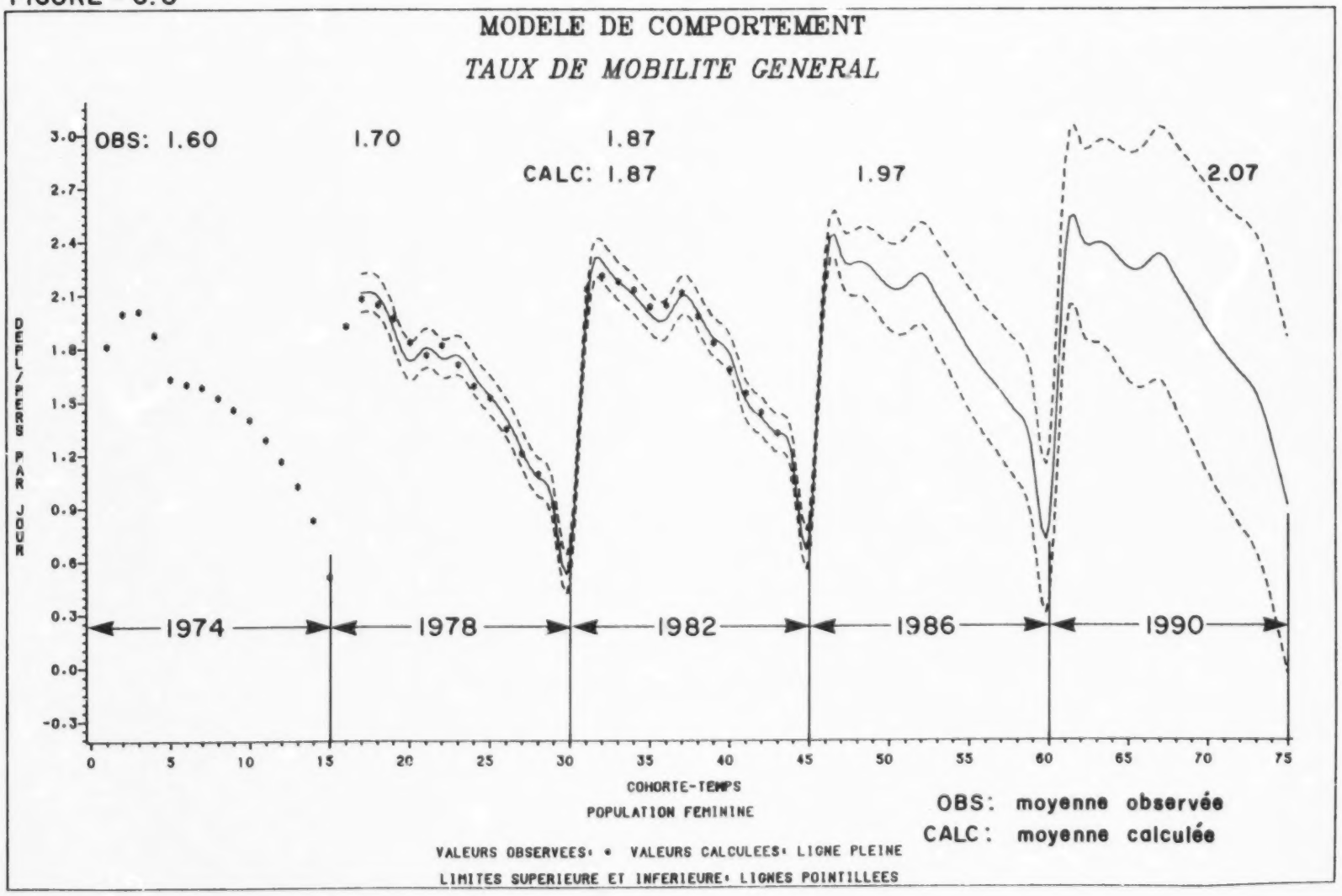

MODELE DE COMPORTEMENT
TAUX DE MOBILITE GENERAL
OBS: 1.60
1.70
1.87
CALC: 1.87
1.97
2.07
DEPL/PERS PAR JOUR
3.0
2.7
2.4
2.1
1.8
1.5
1.2
0.9
0.6
0.3
0.0
-0.3
1974
1978
1982
1986
1990
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
COHORTE-TEMPS
POPULATION FEMININE
OBS: moyenne observée
CALC: moyenne calculée
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES

FIGURE - 6.9

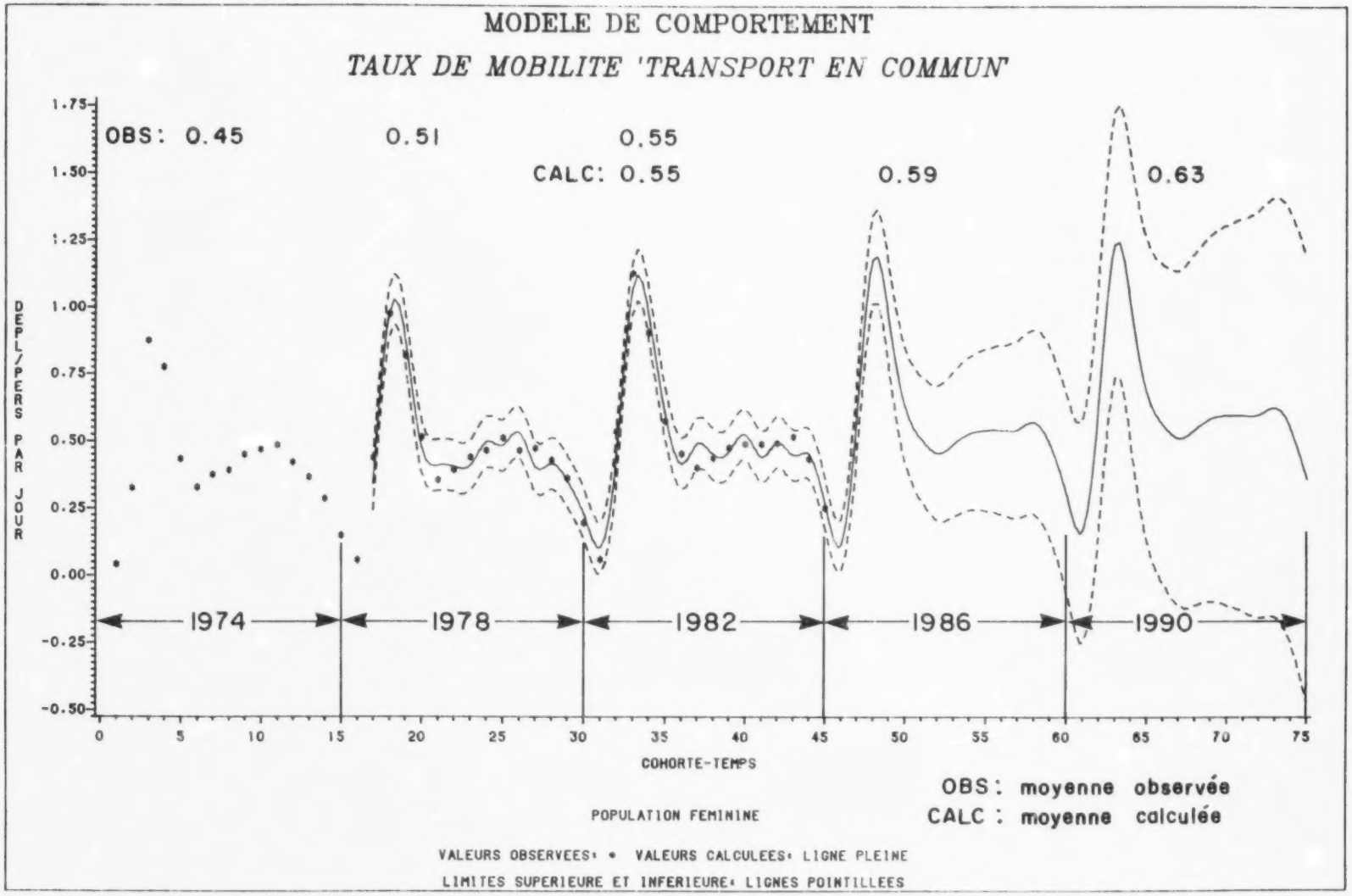

MODELE DE COMPORTEMENT
TAUX DE MOBILITE 'TRANSPORT EN COMMUN'
OBS: 0.45
0.51
0.55
CALC: 0.55
0.59
0.63
DEPL/PERS PAR JOUR
1.75
1.50
1.25
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
-0.25
-0.50
1974
1978
1982
1986
1990
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
COHORTE-TEMPS
OBS : moyenne observée
CALC : moyenne calculée
POPULATION FEMININE
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES

FIGURE - 6.10

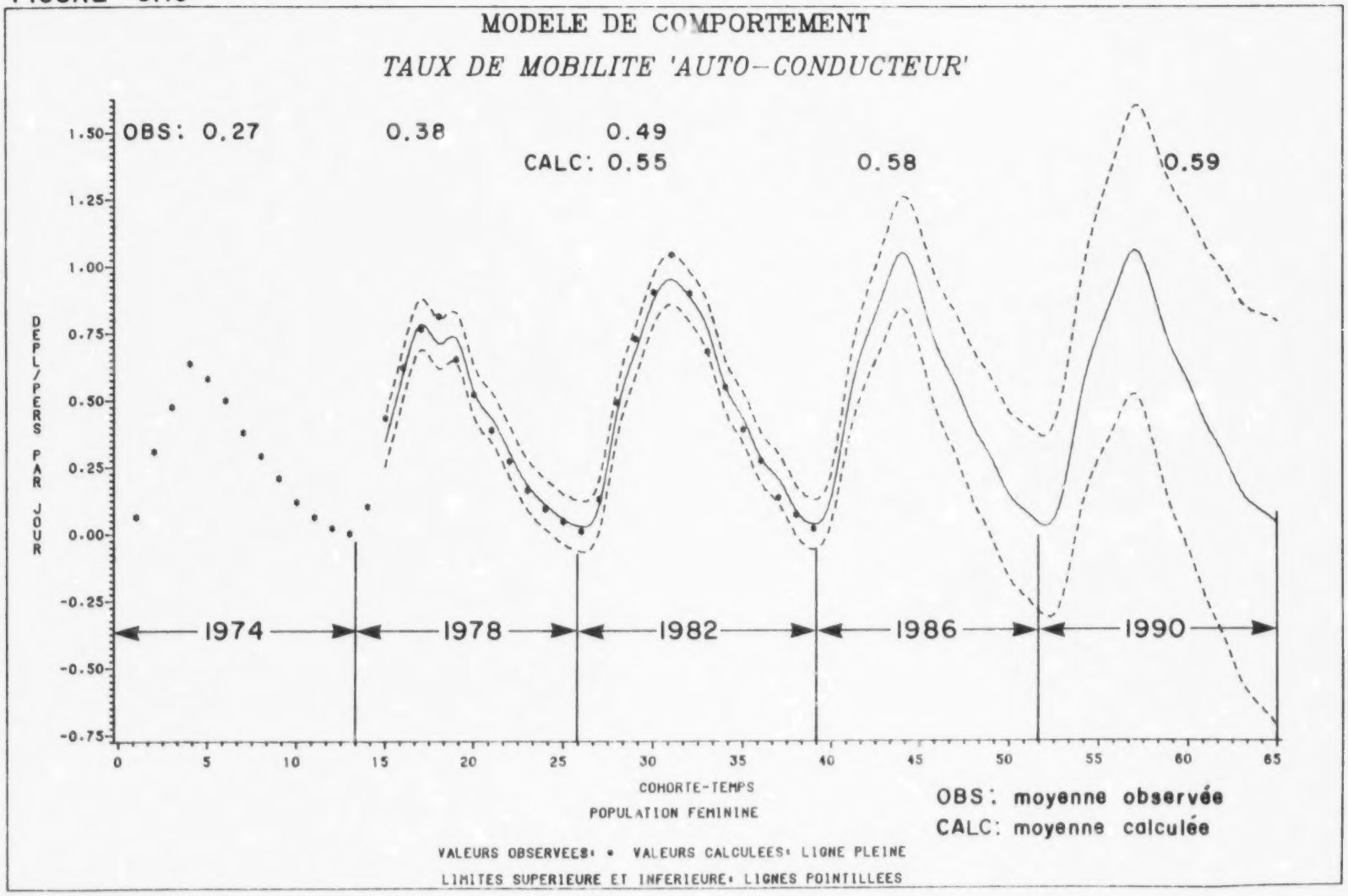

MODELE DE COMPORTEMENT
TAUX DE MOBILITE 'AUTO-CONDUCTEUR'
OBS: 0.27
0.38
0.49
CALC: 0.55
0.58
0.59
DEPL/PERS PAR JOUR
1.50
1.25
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
-0.25
-0.50
-0.75
1974
1978
1982
1986
1990
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
COHORTE-TEMPS
POPULATION FEMININE
OBS: moyenne observée
CALC: moyenne calculée
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES

FIGURE - 6.11

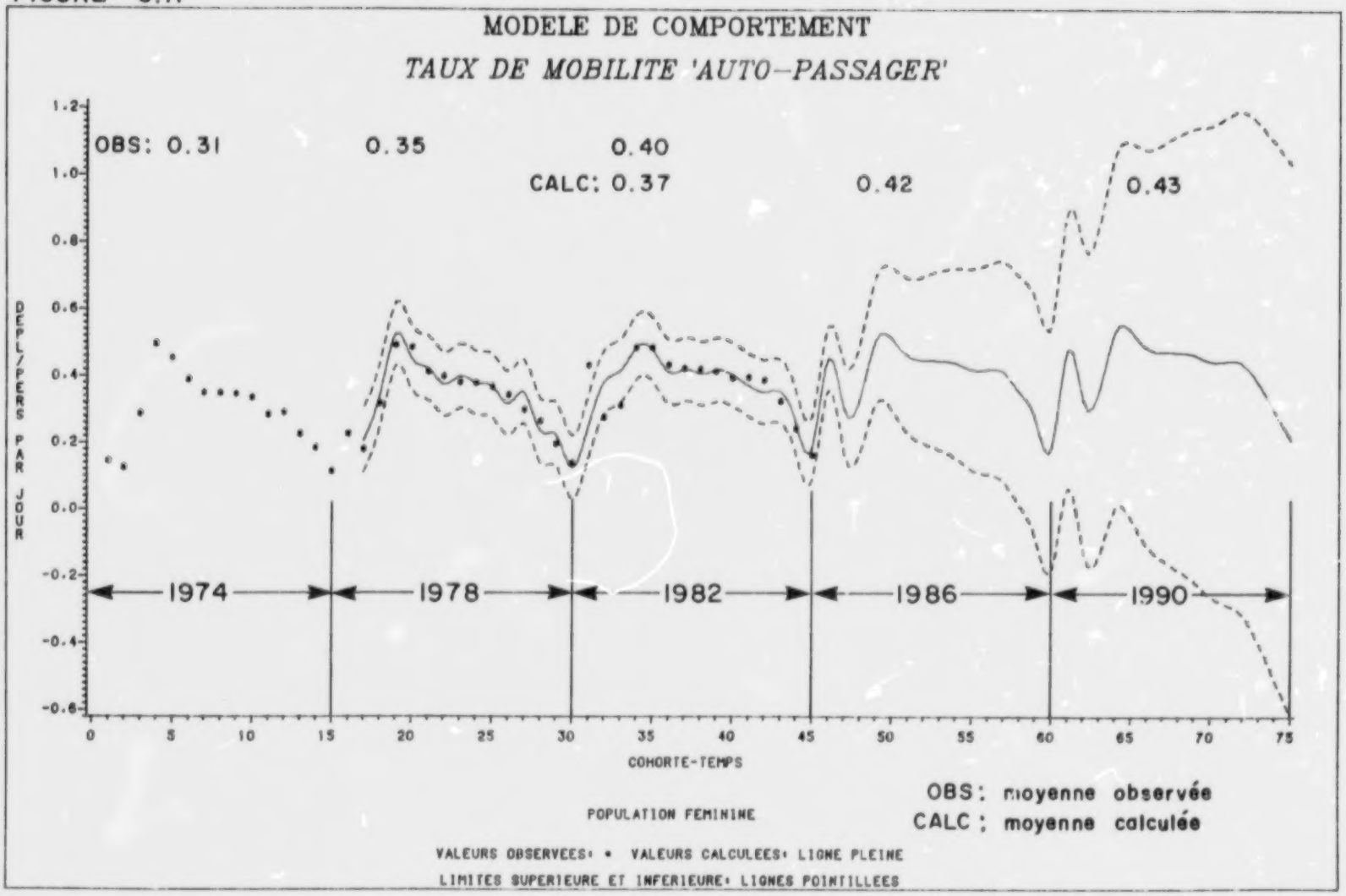
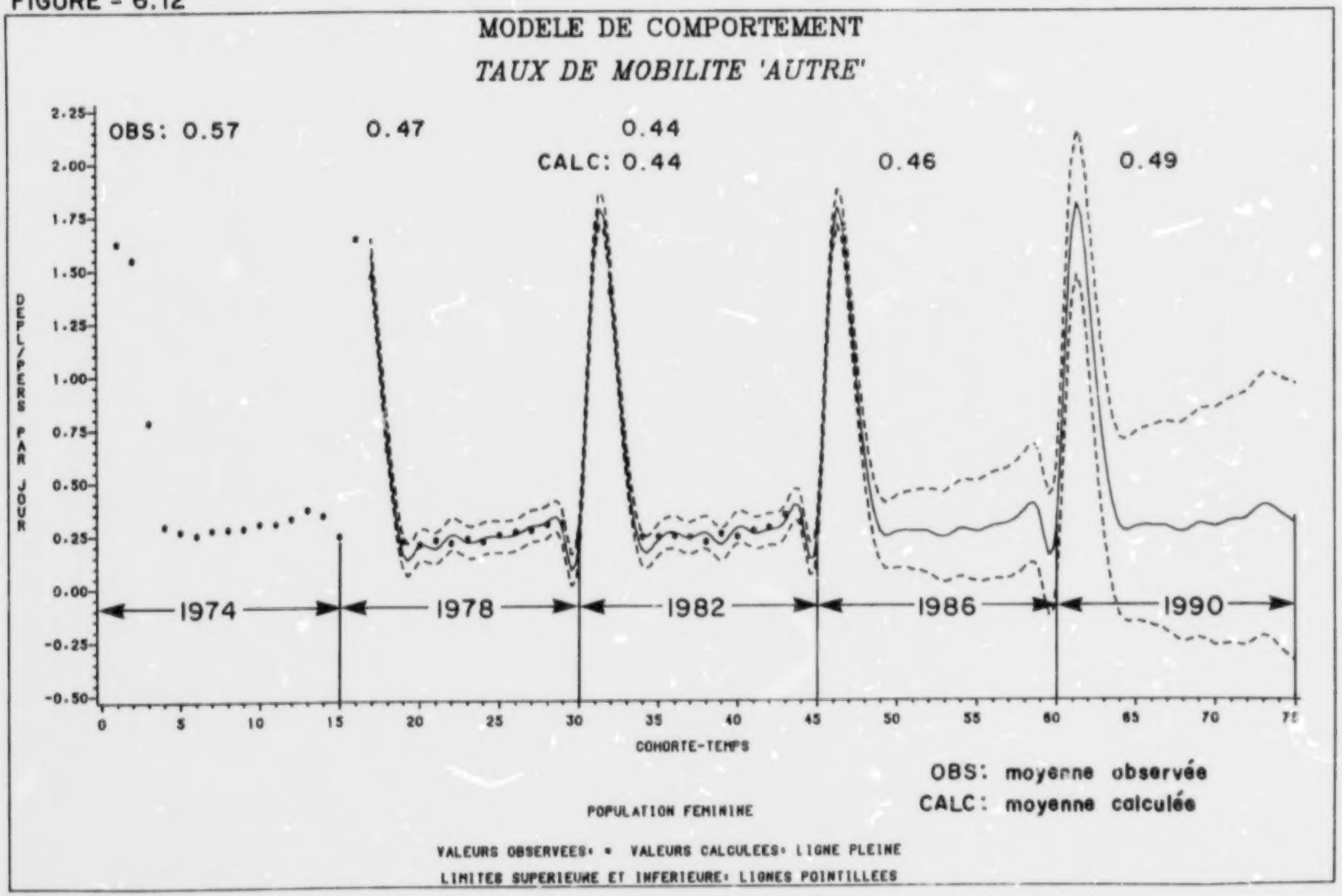

MODELE DE COMPORTEMENT
TAUX DE MOBILITE 'AUTO-PASSAGER'
OBS: 0.31
0.35
0.40
CALC: 0.37
0.42
0.43
DEPL/PERS PAR JOUR
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
-0.2
-0.4
-0.6
1974
1978
1982
1986
1990
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
COHORTE-TEMPS
POPULATION FEMININE
OBS: moyenne observée
CALC: moyenne calculée
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES

FIGURE - 6.12


MODELE DE COMPORTEMENT
TAUX DE MOBILITE 'AUTRE'
OBS: 0.57
0.47
0.44
CALC: 0.44
0.46
0.49
1974
1978
1982
1986
1990
COHORTE-TEMPS
OBS: moyenne observée
CALC: moyenne calculée
POPULATION FEMININE
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES

résultats numériques des analyses qui suivent, mais n'affectant en aucun sens la valeur méthodologique de ce projet.

6.3.2 Transférabilité des modèles.

La théorie de la transférabilité des modèles a déjà été discutée à l'article 3.2 intitulé *La transférabilité spatiale et temporelle des modèles*. Les quatre prémisses de Mäcke semblent être bien obéis par les modèles généraux construits à l'article précédents: en effet, en faisant l'hypothèse que l'évolution vécue par les populations urbaines se continue et qu'aucune crise particulière ne vienne la perturber de façon draconienne, il s'avère que la forme générale du modèle, la variable indépendante (le temps) et les valeurs des paramètres (non-estimés mais imposés) devraient permettre son utilisation dans toutes les régions urbaines du Québec et sur n'importe quelle partie de ces populations aussi bien que pour prévoir des valeurs futures. En effet, le modèle général permet d'utiliser les comportements passés et présents de chaque strate d'âge de n'importe quelle population locale (transférabilité spatiale) pour prévoir leurs comportements futurs, lesquels, appliqués aux prévisions démographiques institutionnelles, permettent de prévoir le nombre de déplacements effectués à l'horizon voulu (transférabilité temporelle).

En fait, les valeurs des modèles sont ajustées dans le temps et l'espace, grâce à la structure même des modèles: dans le temps par la théorie temporelle de la technique et dans l'espace par les données de base qui sont propres à la région pour laquelle le modèle est utilisé ou par la composition de sa population.

6.3.2.1 La transférabilité spatiale.

La formule mathématique du modèle peut sans aucun doute être transférée spatialement, étant donné sa forme générale, validée répétitivement pour chaque mode, et descriptive. Cependant, les valeurs produites par le modèle pour une région sont-elles transférables dans une sous-région en les appliquant aux cohortes de la population impliquée?

Le tableau 6.3, calculant les déplacements totaux et par mode pour quatre régions du territoire enquêté (l'Ile Jésus ou Laval, l'Ile de Montréal ou C.U.M., la municipalité régionale de comté des Moulins et la municipalité régionale de comté Champlain) à l'aide des données projetées par le B.S.Q. pour 1982 (B.S.Q., 1984) démontre que même un comportement moyen par cohortes n'est pas transférable à l'intérieur de la région du grand Montréal; de façon flagrante les déplacements *transport en commun* sont sous-estimés sur l'Ile de Montréal et surestimés partout ailleurs, alors que le contraire se produit en ce qui concerne les déplacements *auto-conducteur* et *auto-passager*.

Les taux de comportement ne sont donc pas transférables spatialement, même dans un rayon relativement court: les modèles doivent être appliqués sur les données propres à chaque sous-région.

6.3.2.2 La transférabilité temporelle.

La transférabilité temporelle, permettant la prévision à un horizon futur, est implicite à la technique utilisée et démontrée par l'ajustement évident des courbes prévues aux valeurs observées d'une enquête à l'autre, de quatre ans en quatre ans (voir figures 6.8 à 6.12). Il est donc possible de prévoir le comportement moyen des cohortes en matière

TABLEAU 6.3 Transférabilité spatiale: résultats observés et calculés.

LOCALISATION (MODE)		VALEURS OBSERVEES	VALEURS CALCULEES	DIFFERENCE (%)
LAVAL	(TC)	77 891	129 816	+ 66,7
	(AC)	256 212	208 381	- 18,7
	(AP)	81 114	72 699	- 10,4
	(AU)	92 411	116 421	+ 26,4
	(TOTAL)	508 387	500 651	- 1,5
C.U.M.	(TC)	1 111 376	824 032	- 25,9
	(AC)	1 248 010	1 350 515	+ 8,2
	(AP)	423 015	459 514	+ 8,6
	(AU)	687 142	665 544	- 3,1
	(TOTAL)	3 475 434	3 126 280	- 10,0
M.R.C. des Moulins	(TC)	3 134	26 496	+745,4
	(AC)	54 518	45 540	- 16,5
	(AP)	18 018	16 001	- 11,2
	(AU)	29 669	29 855	+ 0,6
	(TOTAL)	105 339	114 023	+ 8,2
M.R.C. CHAMPLAIN	(TC)	117 120	132 371	+ 13,0
	(AC)	237 919	216 830	- 8,9
	(AP)	80 865	75 302	- 6,9
	(AU)	122 178	124 073	+ 1,6
	(TOTAL)	558 082	521 777	- 6,5

Note: On trouvera en annexe les données du B.S.Q. ayant servi au calcul des prévisions.

de transport pour 1986 et 1990, en utilisant les taux de déplacements individuels moyens prévus par les modèles pour chaque cohorte et en les appliquant aux projections démographiques pour l'horizon voulu (le territoire enquêté ne pouvant être reproduit exactement par les données institutionnelles, les populations projetées à l'aide des modèles démographiques de l'article 6.2 sont utilisées ici). Le tableau 6.4 montre les projections de génération/répartition modale pour 1986 et 1990, ainsi que la différence entre les valeurs d'une enquête à l'autre.

TABLEAU 6.4 Projections pour le territoire enquêté, 1986 et 1990.

ANNEE	DEPLACEMENTS TOTAUX : MODELES DE COMPORTEMENT				
	TOTAL	TR.COM.	AUTO-C.	AUTO-P.	AUTRES
OBSERVES					
1974	4 793 605	1 055 275	1 656 105	607 158	1 475 067
	(+8,8)	(+15,9)	(+23,1)	(+15,1)	(-14,8)
1978	5 217 337	1 223 224	2 039 091	698 963	1 256 059
	(+6,9)	(+9,8)	(+11,6)	(+10,3)	(-6,1)
1982	5 577 975	1 342 804	2 275 759	771 283	1 179 324
PROJETES					
1982	5 621 943	1 427 020	2 424 340	813 778	1 237 102
	(+3,9)	(+2,6)	(-3,3)	(+1,1)	(-3,8)
1986	5 843 422	1 463 605	2 344 470	822 699	1 189 682
	(+4,4)	(+8,7)	(+0,6)	(+6,7)	(+4,2)
1990	6 099 873	1 591 351	2 358 740	878 156	1 239 950

Note: les valeurs indiquées entre parenthèses sont les différences procentuelles entre les valeurs données aux dates qui l'entourent.

On remarque particulièrement une augmentation du nombre de déplacements *transport en commun* et *auto-passager*, et surtout, une légère diminution du nombre de déplacements effectués comme conducteur d'auto.

6.4 Modélisation intégrée de génération/répartition modale.

Tel que leur nom l'indique, les modèles intégrés de génération/répartition modale intègrent l'évolution démographique et l'évolution des comportements individuels, modélisant la génération des déplacements totaux ou par mode, et subséquemment, la répartition modale. Il s'agit de la modélisation, par la méthodologie Box-Jenkins, de la somme des déplacements effectués par les membres de chaque cohorte d'âge; une telle variable doit donc évidemment tenir compte à la fois de la population composant chaque cohorte et du comportement de cette population.

6.4.1 Les modèles.

Les modèles intégrés, tout comme les modèles démographiques et de comportement, se sont avérés être homogènes et non-stationnaires: *saisonniers, différenciés et autorégressifs*. Le tableau 6.5 résume l'ensemble des modèles, décrivant les valeurs des déplacements totaux (SDEPL), des déplacements *transport en commun* (SDEPLTC), des déplacements *auto-conducteur* (SDEPLAC), des déplacements *auto-passager* (SDEPLAP) et *autre* (SDEPLAU), et qui se résument à deux formes générales, quelle que soit la population utilisée:

- pour tous les types de déplacements sauf les déplacements *auto-conducteur*:

$$(1 - B^{s-1})(1 - B^{s})X_t = a_t$$

ou

$$X_t = a_t + X_{t-s} + X_{t-s-1} - X_{t-2s-1}$$

- pour les déplacements de type *auto-conducteur*:

$$(1 - B^{1})(1 - B^{s})(1 - B^{s-1})X_t = a_t$$

ou

$$X_t = a_t + X_{t-1} + X_{t-s} - X_{t-s-2} - X_{t-2s-1} + X_{t-2s-2}$$

Ces formes générales sont les suites logiques de celles construites aux articles précédents, étant une combinaison des modèles démographi-

FIGURE - 6.13

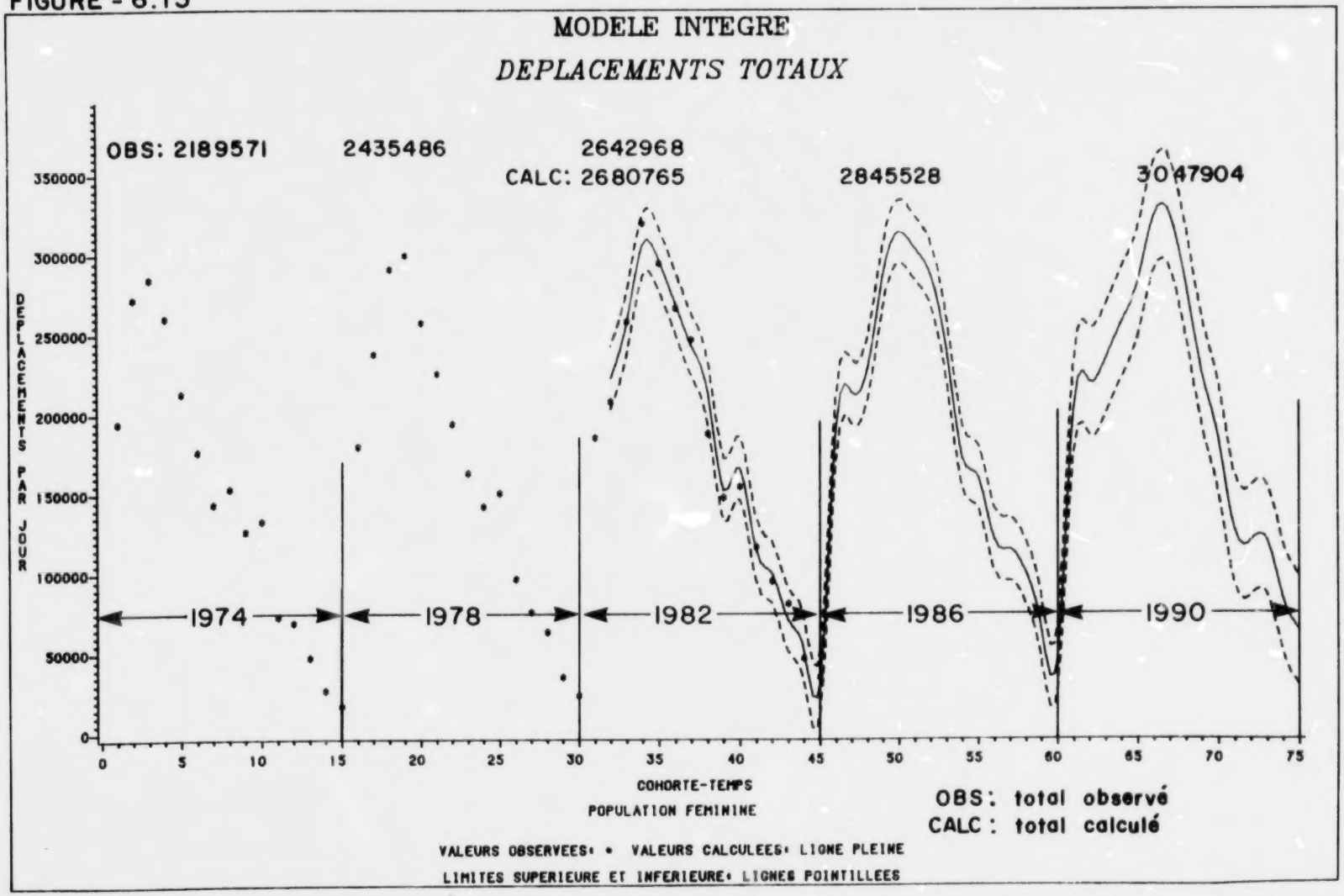

MODELE INTEGRE
DEPLACEMENTS TOTAUX
OBS: 2189571
2435486
2642968
CALC: 2680765
2845528
3047904
DEPLACEMENTS PAR JOUR
350000
300000
250000
200000
150000
100000
50000
0
1974
1978
1982
1986
1990
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
COHORTE-TEMPS
POPULATION FEMININE
OBS: total observé
CALC : total calculé
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES

FIGURE - 6.14

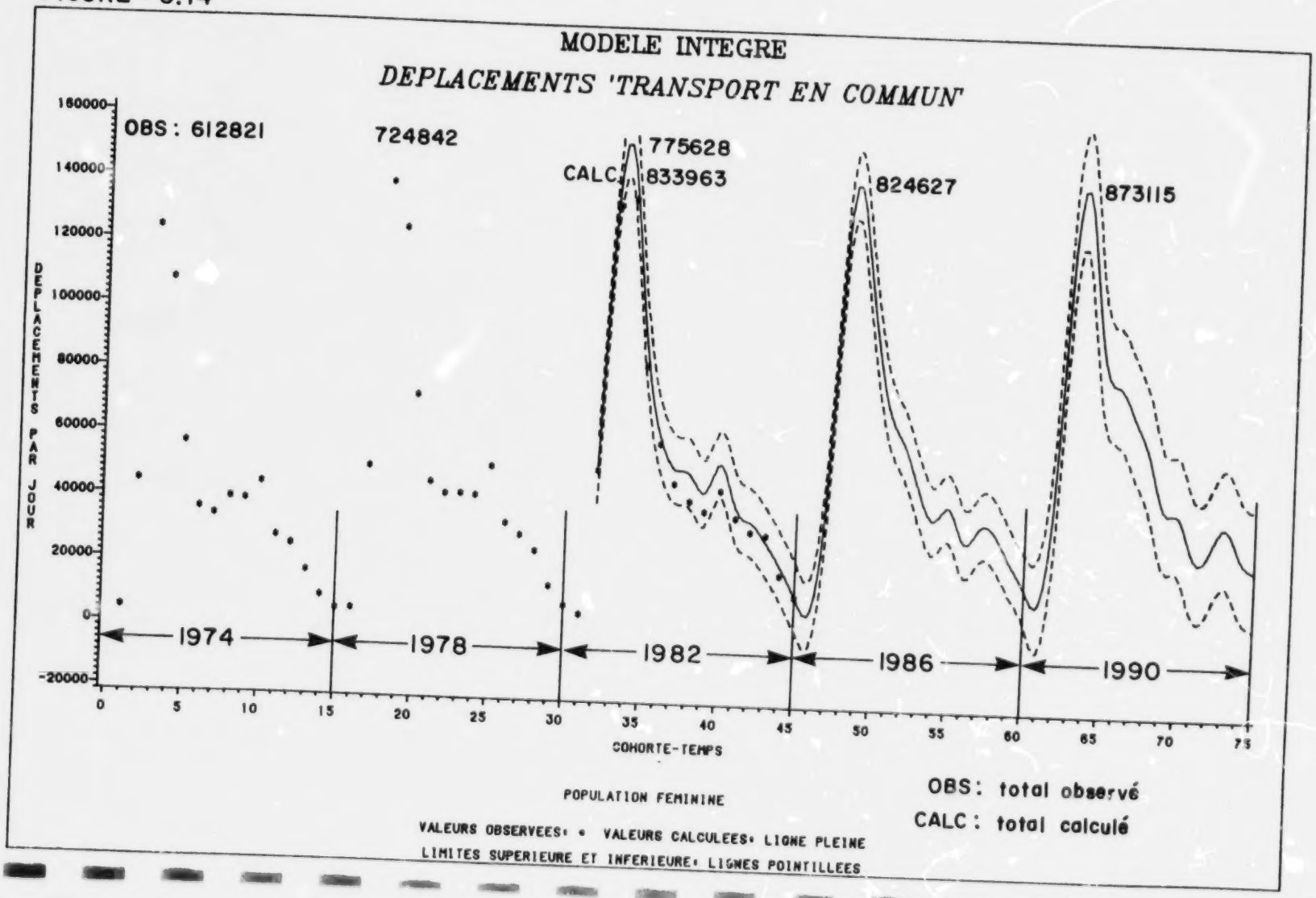

MODELE INTEGRE
DEPLACEMENTS 'TRANSPORT EN COMMUN'
OBS : 612821
724842
CALC : 775628
833963
824627
873115
DEPLACEMENTS PAR JOUR
160000
140000
120000
100000
80000
60000
40000
20000
0
-20000
1974
1978
1982
1986
1990
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
COHORTE-TEMPS
POPULATION FEMININE
VALEURS OBSERVEES : • VALEURS CALCULEES : LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE : LIGNES POINTILLEES
OBS : total observé
CALC : total calculé

FIGURE - 6.15

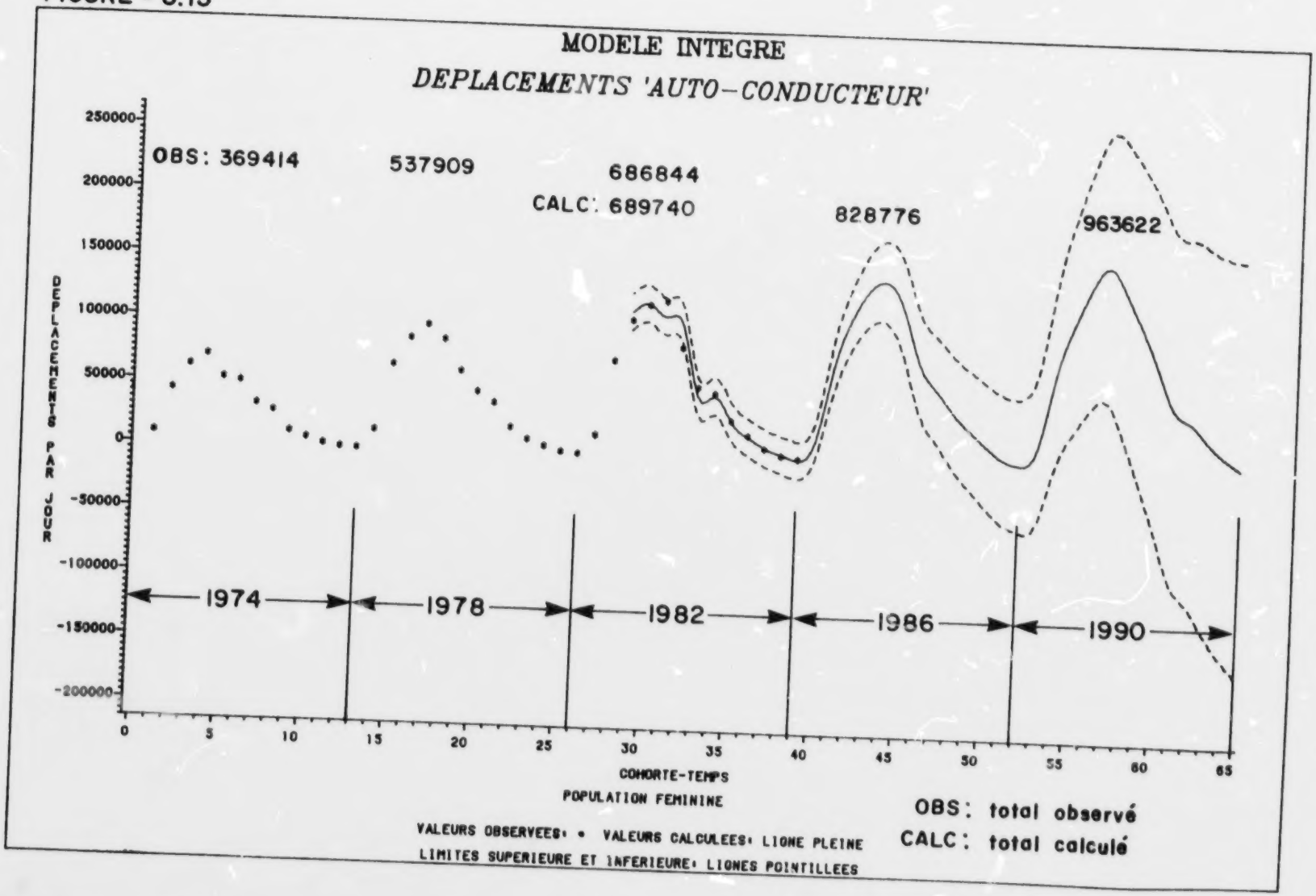

MODELE INTEGRE
DEPLACEMENTS 'AUTO-CONDUCTEUR'
OBS: 369414
537909
686844
CALC: 689740
828776
963622
DEPLACEMENTS PAR JOUR
250000
200000
150000
100000
50000
0
-50000
-100000
-150000
-200000
1974
1978
1982
1986
1990
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
COHORTE-TEMPS
POPULATION FEMININE
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES
OBS: total observé
CALC: total calculé

FIGURE - 6.16

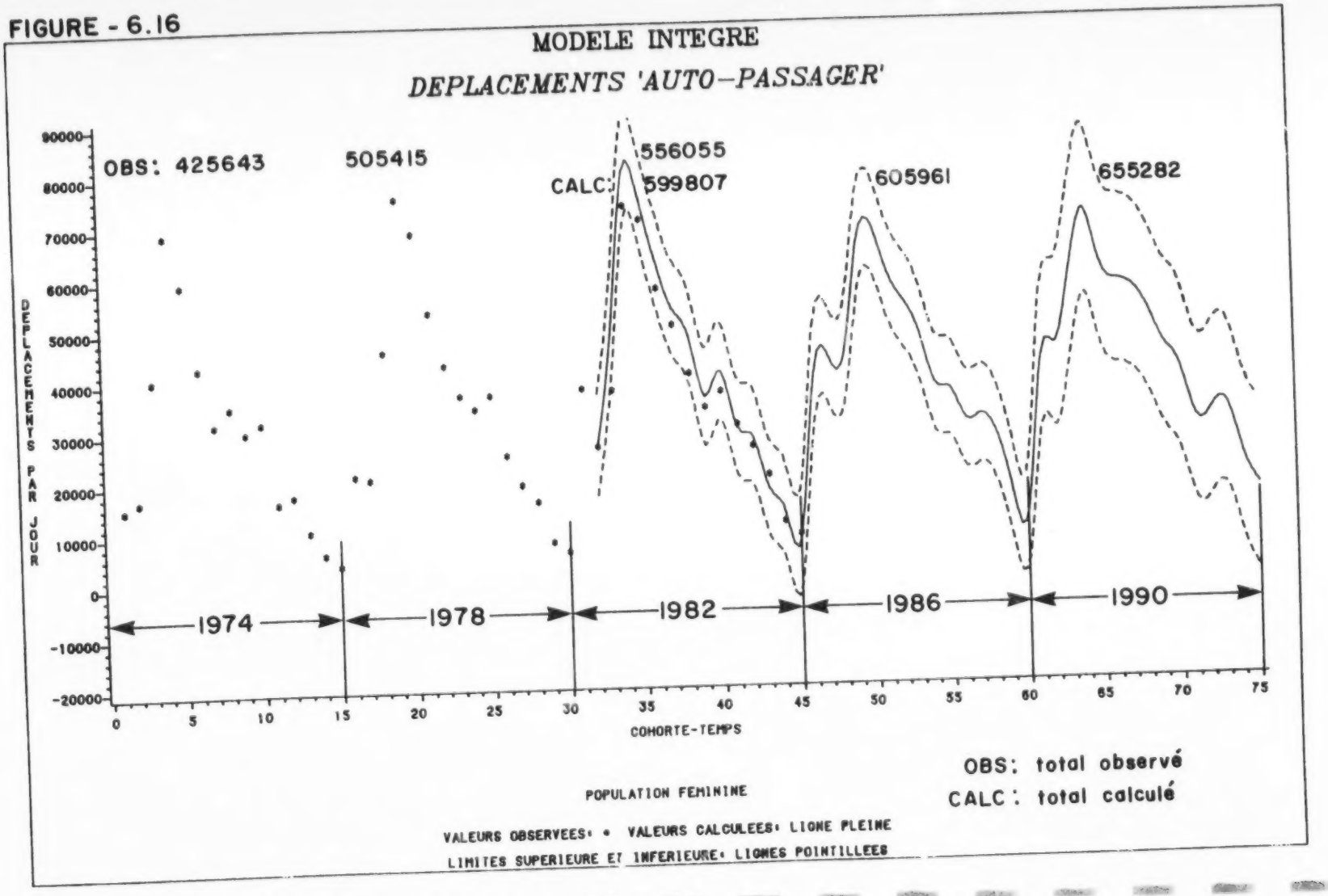
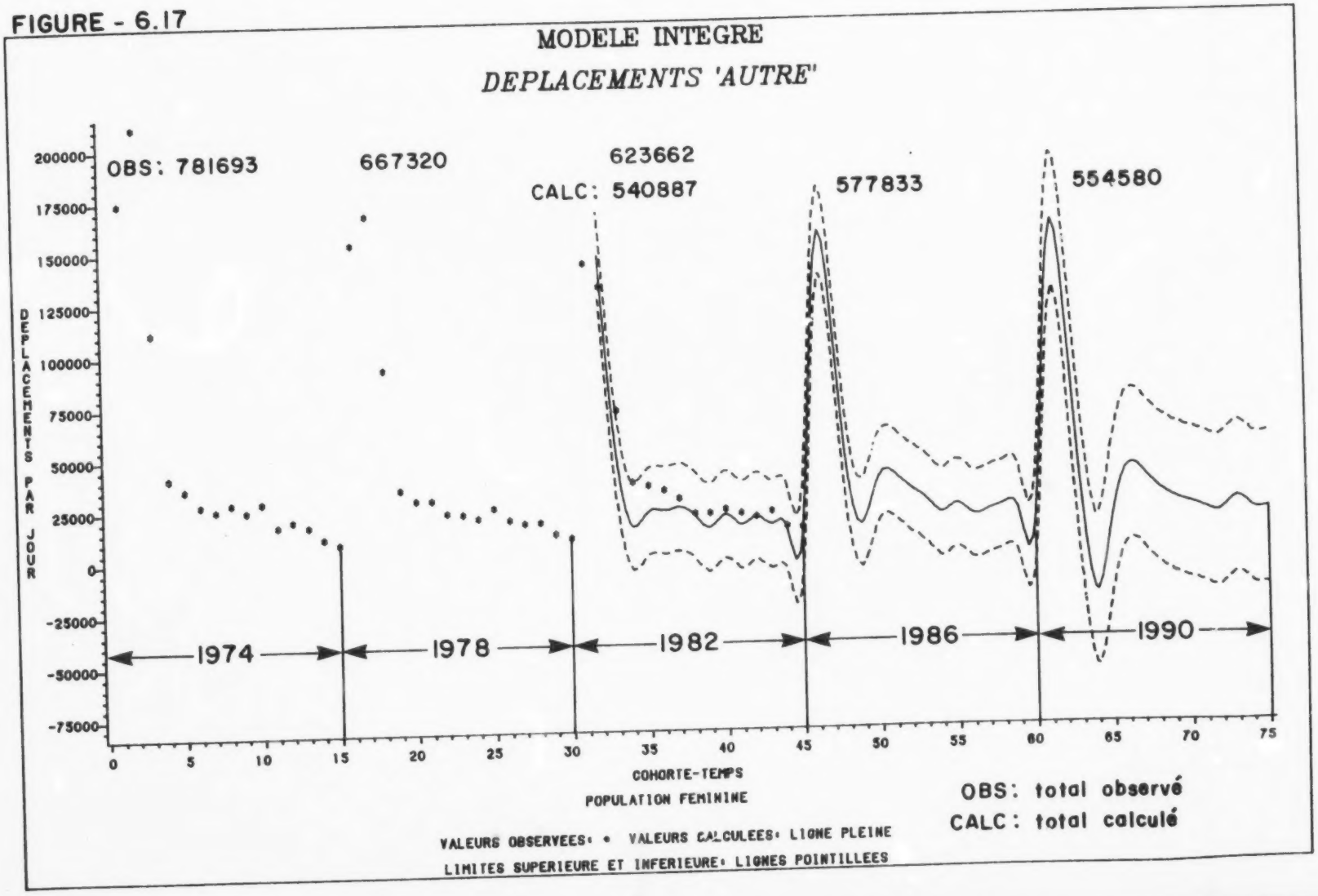

MODELE INTEGRE
DEPLACEMENTS 'AUTO-PASSAGER'
OBS: 425643
505415
CALC: 556055
599807
605961
655282
1974
1978
1982
1986
1990
DEPLACEMENTS PAR JOUR
COHORTE-TEMPS
OBS: total observé
CALC : total calculé
POPULATION FEMININE
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES

FIGURE - 6.17


MODELE INTEGRE
DEPLACEMENTS 'AUTRE'
OBS: 781693
667320
623662
CALC: 540887
577833
554580
DEPLACEMENTS PAR JOUR
200000
175000
150000
125000
100000
75000
50000
25000
0
-25000
-50000
-75000
1974
1978
1982
1986
1990
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
COHORTE-TEMPS
POPULATION FEMININE
OBS: total observé
CALC: total calculé
VALEURS OBSERVEES: • VALEURS CALCULEES: LIGNE PLEINE
LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE: LIGNES POINTILLEES

ques, qu'elles reproduisent fidèlement, et des modèles de comportement, lesquels sont surtout bien identifiés dans la seconde forme des modèles intégrés, mais dont deux des trois facteurs additifs explicatifs sont aussi présents dans la première.

TABLEAU 6.5 Modèles intégrés.

	POPULATIONS TOTALE, FEMININE OU MASCULINE
SDEPL	$(1 - B^{17})(1 - B^{16})X_t = a_t$
SDEPLTC	$(1 - B^{17})(1 - B^{16})X_t = a_t$
SDEPLAC	$(1 - B^{1})(1 - B^{13})(1 - B^{14})X_t = a_t$
SDEPLAP	$(1 - B^{17})(1 - B^{16})X_t = a_t$
SDEPLAU	$(1 - B^{17})(1 - B^{16})X_t = a_t$

Les figures 6.13 à 6.17 illustrent les séries de type *totaux* ou modèles intégrés pour la population féminine.

6.4.2 La transférabilité des modèles.

Les équations exprimées au tableau 6.5 sont transférables spatialement et temporellement au même titre et pour les mêmes raisons que les modèles de comportement, tel qu'explicité à l'article 6.3.2. Il ne faut donc pas oublier que les équations doivent être pratiquées sur des données particulières au secteur étudié.

La transférabilité temporelle fait cependant partie intégrante de la théorie de base de ces modèles: les valeurs projetées pour les années 1986 et 1990 ainsi que des augmentations procentuelles de quatre ans en quatre ans, sont résumées au tableau 6.6.

TABLEAU 6.6 Projections pour le territoire enquêté, 1986 et 1990.

ANNEE	DEPLACEMENTS TOTAUX: MODELES INTEGRES				
	TOTAL	TR.COM.	AUTO-C.	AUTO-P.	AUTRES
OBSERVES					
1974	4 793 605	1 055 275	1 656 105	607 158	1 475 067
	(+8,8)	(+15,9)	(+23,1)	(+15,1)	(-14,8)
1978	5 217 337	1 223 224	2 039 091	698 963	1 256 059
	(+6,9)	(+9,8)	(+11,6)	(+10,3)	(-6,1)
1982	5 577 975	1 342 804	2 275 759	771 283	1 179 324
PROJETES					
1982	5 644 928	1 387 978	2 261 451	820 205	1 016 592
	(+5,0)	(+5,1)	(+10,8)	(+2,7)	(+8,2)
1986	5 927 244	1 458 134	2 505 889	842 208	1 099 523
	(+5,9)	(+8,0)	(+8,9)	(+8,3)	(-3,1)
1990	6 276 067	1 575 120	2 729 342	912 422	1 065 384

Note: les valeurs indiquées entre parenthèses sont les différences procentuelles entre les valeurs données aux dates qui l'entourent.

On remarque principalement que dans ce cas-ci, les déplacements *auto-conducteur* continuent d'augmenter, mais à un rythme moins accéléré que par le passé.

Un dernier tableau s'avère intéressant, comparant les projections des deux types de modèles: de comportement (1) et intégrés (2), ainsi que les valeurs projetées et observées en 1982.

Par rapport aux données observées de 1982, les modèles intégrés semblent donner de meilleurs résultats en ce qui concerne les déplacements *transport en commun* et *auto-conducteur*, alors que le modèle de comportement réfléchit mieux les déplacements dits *autre*. L'addition des erreurs de projection provoquée par le jumelage des résultats des modèles démographiques à ceux des modèles de comportement

pour calculer les nombres totaux de déplacements, est possiblement à la base des erreurs marquées par les résultats des modèles de comportement.

TABLEAU 6.7 Comparaison des résultats des modèles.

DEPLACEMENTS (MODELES)		1982 OBSERVES	1982 CALCULES	1982 DIFF.(%)	1986	1990
TOTAUX	(1)	5 577 975	5 621 943	+ 0,8%	5 843 422	5 099 873
	(2)		5 644 928	+ 1,2%	5 927 244	6 276 067
TR.COM.	(1)	1 342 802	1 427 020	+ 6,3%	1 463 605	1 591 351
	(2)		1 387 978	+ 3,3%	1 458 134	1 575 120
AUTO-C.	(1)	2 275 759	2 424 340	+ 6,5%	2 344 470	2 358 740
	(2)		2 261 451	- 0,6%	2 505 889	2 729 342
AUTO-P.	(1)	771 283	813 778	+ 5,5%	822 699	878 156
	(2)		820 205	+ 6,3%	842 208	912 422
AUTRES	(1)	1 179 324	1 237 102	+ 4,9%	1 189 682	1 239 950
	(2)		1 016 592	-13,8%	1 099 523	1 065 384

(1) modèle de comportement.
(2) modèle intégré.

CONCLUSION

Les principales tendances écono-socio-démographiques actuelles concernant la diminution de la taille des ménages, le vieillissement de la population, la hausse du niveau de vie ainsi que leurs contreparties en matière de transport: variations dans les motifs et les modes de déplacements et croissance de la génération des déplacements, après avoir été décrites sommairement par l'analyse des données agrégées, sont confirmées au niveau désagrégé catégorisé.

En effet, après avoir regroupé les individus en fonction de cohortes d'âge de cinq ans et du sexe, groupes compatibles aux données institutionnelles et relativement homogènes en matière de transport (taux de mobilité), l'analyse des données désagrégées catégorisées soutient la théorie d'une évolution certaine des rôles sociaux, impliquant des variations dans la définition des caractéristiques socio-économiques des personnes mobiles et du type de déplacements qu'elles effectuent.

Les principales différences d'ordre socio-économique sont propres aux groupes féminins: hausse constante du nombre absolu et de la proportion des personnes actives de ces groupes, par opposition à ceux des catégories masculines, et, diminution du nombre et de la proportion des personnes non-mobiles chez les femmes, alors que ces valeurs sont relativement stables chez les hommes. L'utilisation de l'automobile est à la hausse chez les femmes et à la baisse chez les hommes actifs; l'usage des transports collectifs diminue en moyenne chez les personnes actives, mais augmente, toutes proportions gardées, chez les groupes des deux

sexes, jusqu'à l'âge de 35 ans. Enfin, les taux de mobilité individuels sont à la hausse pour toutes les classes d'âge et de sexe.

L'universalité d'approche de la méthodologie Box & Jenkins concernant la modélisation de séries chronologiques et la possibilité de modéliser la saisonnalité, représentant ici les variations de comportement d'un groupe d'individus à un autre, permet, par analogie, de remplacer la fonction *temps* classique par une formule *cohortes d'âge-temps*, le tout favorisant la description de la génération en fonction des modes, tenant compte des phénomènes de vieillissement de population, d'évolution du comportement dans le temps et de la variabilité du comportement d'une catégorie d'individus à une autre, à l'aide des données concernant le comportement (taux de mobilité) ou les déplacements effectués antérieurement.

La transférabilité spatiale des modèles dans leur forme mathématique est sans aucun doute possible, mais leurs résultats ne peuvent être transférés, non plus dans une sous-région du territoire pour lequel les valeurs ont été calculées, chacun ayant des caractéristiques socio-économiques propres et offrant des services particuliers en matière de transport. Il est donc nécessaire d'appliquer le modèle aux données historiques d'un secteur précis, lorsque la génération et/ou la répartition modale propres à ce secteur sont recherchés.

La projection de valeurs futures devient donc possible, fondée sur l'information historique et la forme catégorielle des valeurs projetées a aussi pour avantage d'identifier les groupes cibles autant pour des fins de marketing que pour mieux mesurer l'impact de certaines politiques de transport, telles que les mesures tarifaires.

BIBLIOGRAPHIE

ANEZIRIS, A. (1984) *Elaboration d'un modèle agrégé de l'usage du transport public pour la région de Montréal.* Projet de fin d'études, section Génie des transports, Ecole Polytechnique de Montréal. (non publié).

AUMAIS, N. (1984) *Modélisation de la répartition modale des déplacements dans le Grand Montréal.* Projet de fin d'études, section Génie des transports, Ecole Polytechnique de Montréal. (non publié).

BEN-AKIVA, M. (1981) *Issues in Transferring and Updating Travel Behavior Models.* in New Horizons in Travel-Behavior Research, Stopher, Meyburg, Brog, Lexington Books. pp 665-686.

BESSETTE, H., P. AUTHIER et D.DUPUIS (1977) *Les facteurs qui influencent le choix du mode de transport.* Service de la planification, Commission de transport de la communauté urbaine de Montréal. Communiqué par Henri Bessette au congrès de l'A.Q.T.R., mars 1978, Montréal.(non publié).

BOX, G.E. et G.M. JENKINS (1976) *Time Series Analysis forecasting and control*, Revised Edition, Holden-Day Inc, Oakland, California.

BRAND, D. et J. BENHAM (1982) *Elasticity-Based Method for Forecasting Travel on Current Urban Transportation Alternatives.* TRR #895. pp 32-37.

BUREAU DE LA STATISTIQUE DU QUEBEC (1973) *Perspectives de ménages et de familles Québec, régions administratives et grands périmètres urbains.*

BUREAU DE LA STATISTIQUE DE QUEBEC (1976a) *Perspectives démographiques pour le Québec et ses régions (1976-2001).* Service de l'analyse et de la prévision démographique, Québec.

BUREAU DE LA STATISTIQUE DU QUEBEC (1976b) *Perspectives démographiques des grands périmètres urbains du Québec, 1976-1991.* Service de l'analyse et de la prévision démographique, Québec.

BUREAU DE LA STATISTIQUE DU QUEBEC (1981) *Perspectives provisoires de la population selon le sexe et l'âge, Québec 1981-2001.*Service de l'analyse et de la prévision démographique, Québec.

BUREAU DE LA STATISTIQUE DU QUEBEC (1984) *Perspectives démographiques infrarégionales 1981-2001.* Service de l'analyse et de la prévision démographique, Québec.

BUSSIERE, Yves (1983) *Vieillissement de la population et demande de transport dans la région de Montréal 1978-1991.* Etudes et documents #36, Institut National de la recherche scientifique. Montréal.

CHAPLEAU, R. et M. DAGENAIS (1980) *Manuel d'utilisation du programme MOBSPAT*. Section Génie des transports, Ecole Polytechnique de Montréal. (non publié).

C.T.C.U.M. (1972) *Généralités et déplacements Volume 2*. Publié par le service de la Planification (maintenant service de l'Aménagement du réseau), Montréal. 147 pages.

C.T.C.U.M. (1975) *Mobilité des montréalais*. Publié par le service de la Planification (maintenant service de l'Aménagement du réseau), Montréal. 99 pages.

C.T.C.U.M. (1979) *Mobilité des montréalais*. Publié par le service de la Planification (maintenant service de l'Aménagement du réseau), Montréal. 99 pages.

C.T.C.U.M. (1983) *Mobilité des personnes dans la région de Montréal*. Publié par le service de l'Aménagement du réseau, Montréal. 141 pages.

DE LA MORSANGLIERE, H. et C. RAUX (1983) *Structure of the Family and Trip Behaviour*. WCTR 1983. Conference Proceedings: Research for Transport Policies in a Changing World. pp 391-408.

DOUGLAS A.A. (1973) *Home-Based Trip End Models -A Comparison Between Category Analysis and Regression Analysis Procedures*. Transportation 2 (1973) pp 53-70.

DOUGLAS, A.A. et R.J. LEWIS (1970-1971) *Trip Generation Techniques*. Traffic Eng Control, nov. 70, dec. 70, jan. 71, fev. 71.

GIRARD, D. et R. CHAPLEAU (1983) *Etude des spécifications d'un interface entre le logiciel SAS et les données d'enquêtes Origine-Destination*. Service de l'Aménagement du réseau de la Commission de transport de la communauté urbaine de Montréal, août 1983. (RPR-8308)

KOPPELMAN, F.S. et C.G. WILMOT (1982) *Transferability Analysis of Disaggregate Choice Models*. TRR #895. pp 18-24.

KOSTYNIUK, L.P. et R. KITAMURA (1982) *Life-Cycle and Household Time Space Paths: Empirical Investigation*. TRR #879 Household Activities and Behavior. pp 28-37.

LERMAN, S.R. (1981) *A Comment on Interspatial, Intraspatial, and Temporal Transferability*. In New Horizons in Travel-Behavior Research (P.R Stopher, A.J. Meyburg, and W. Brög, eds.), Lexington Books, D.C. Heath and Co., Lexington, MA, 1981.

MA, V.C., I. MOUAKET et G. GORUPE (1979) *Travel Demand Forecast Models: Limitations and Proper Applications*. RTAC Forum Vol. 2 No.2 pp 44-50.

MACKE, Paul A. (1981) *Reflections on Transferability.* In New Horizons in Travel Behavior Research (P.R. Stopher, A.J. Meyburg, and W. Brög, eds.), Lexington Books, D.C. Heath and Co., Lexington, MA, 1981.

NIE, N.H., C.H. HULL, J.G. JENKINS, K. STEINBRENNER et D.H.BENT (1975) *Statistical Package for the Social Sciences Second Edition.* (SPSS), McGraw-Hill, New York.

PAS, Eric I. (1978) *An Empirical Comparison on Zonal, Household and Personal Models of Home-based Trip Generation.* Traffic Eng Control, février 1978.

SALOMON, I. et M. BEN-AKIVA (1982) *Life-Style Segmentation in Travel-Demand Analysis.* TRR #879 Household Activities and Behavior. pp 37-45.

SAS INSTITUTE INC. (1982a) *SAS User's Guide: Basics 1982 Edition.* Cary, NC: SAS Institute Inc.

SAS INSTITUTE INC. (1982b) *SAS User's Guide: Statistics 1982 Edition.* Cary, NC: SAS Institute Inc.

SAS INSTITUTE INC. (1982c) *SAS/ETS User's Guide: Econometrics and Time Series Libraries 1982 Edition.* Cary, NC: SAS Institute Inc.

STATISTIQUE CANADA (1982a) *La population active.* Catalogue 71-001, mensuel, Ottawa, Canada, décembre 1982.

STATISTIQUE CANADA (1982b) *Recensement du Canada de 1981 Régions métropolitaines de recensement et agglomérationns de recensement avec composantes.* Catalogue 95-903 (Volume 3, Série de profils A). Ministère des approvisionnements et services, Ottawa, Canada.

STATISTIQUE CANADA (1983) *L'équipement ménager. Catalogue 64-202 Annuel.* mai 1983.

SUPERNAK, Janusz (1981) *Transferability of the Person Category Trip Generation Model.* PTRC Sum Ann Mtg Juillet 1981, P213, pp 253-270.

SUPERNAK, Janusz (1983) *Transportation Modelling: Lessons from the Past and Tracks for the Future.* Transportation, Vol.12 No.1. Août 1983. pp 79-90.

WHEELWRIGHT, S.C. et S. MAKRIDAKIS (1977) *Forecasting Methods for Management*, 2ed., Wiley, New York.

LISTE DES ANNEXES

A) DIFFERENCES SPATIALES ENTRE LES GRANDES ENQUETES O/D (1978-1982)..117.

B) RESULTATS DES ANALYSES DE VARIANCE.....118.

C) RESULTATS DES MODELES DEMOGRAPHIQUES.....119.

D) RESULTATS DES MODELES DE COMPORTEMENT.....123.

E) RESULTATS DES MODELES INTEGRES.....138.

ANNEXE A

ZONES AJOUTEES POUR L'ENQUETE DE 1982.

DESCRIPTION	NUMERO	RAISON
BELLEFEUILLE	1443	A LA DEMANDE DU COTREM ET DE LA C.T.L.
LAFONTAINE	1445	
MIRABEL	1429-30	
POINTE-FORTUNE	1480	
RIGAUD	1471	
SAINT-COLOMBAN ET MILLE-ILES	1481	
SAINT-JEROME	1444	
SAINT-PLACIDE	1426	
SAINTE-ANNE-DES-PLAINES ET SAINTE-SOPHIE	1448	
TRES-SAINT-REDEMPTEUR	1479	
VILLE SAINT-ANTOINE	1446	
CALIXA-LAVALLEE	1472	CES ZONES FONT PARTIE DU LIBRE ECHANGE TELEPHONIQUE EN 1982 MAIS NON EN 1978.
HUDSON	1470	
OKA	1427	
OKA-SUR-LE-LAC	1428	
LA PLAINE	1429	
SAINT-AMABLE	1279	
SAINT-CHARLES-SUR-RICHELIEU	1473	
SAINT-EDOUARD	1475	
SAINT-GERARD-MAGELLA	1483	
SAINT-JEAN-BAPTISTE	1474	
SAINT-LAZARE	1478	
SAINT-MICHEL	1476	
SAINT-ROCH-DE-L'ACHIGAN	1482	
SAINT-SULPICE	1469	
SHERRINGTON	1477	
SAINT-MARC-SUR-RICHELIEU	1277	ZONES ENQUETES PARTIELLEMENT EN 1978 ET COMPLETEMENT EN 1982.
SAINT-MATHIAS	1286	
SAINT-MATHIEU-DE-BELOEIL	1280	

ANNEXE B

ANALYSE DE VARIANCE.

ANNEE	VARIABLE	MODELE (WSS)	ERREUR (BSS)	TOTAL (TSS)	R-CARRE	VALEUR F	PROBABIL. >F
1982	DEPL	12539573	4909064	17448637	0,719	100000	0,0000
	DEPLTC	906895	2223493	3130388	0,290	19786	0,0001
	DEPLAC	3404594	4173425	7578019	0,449	39594	0,0001
	DEPLAP	283341	1568264	1851605	0,153	8764	0,0001
	DEPLAU	1084735	1588425	2673160	0,406	33127	0,0001
1978	DEPL	10962408	3714429	40088487	0,747	100000	0,0000
	DEPLTC	765045	1954858	2719904	0,281	19407	0,0001
	DEPLAC	2958113	3157911	6116025	0,484	46453	0,0001
	DEPLAP	241111	1355022	1596133	0,151	8824	0,0001
	DEPLAU	1258592	1444919	2703511	0,466	43196	0,0001
1974	DEPL	9698676	2963635	12662311	0,766	100000	0,0000
	DEPLTC	623438	1667523	2290961	0,272	17694	0,0001
	DEPLAC	2290320	2468812	4759133	0,481	43904	0,0001
	DEPLAP	200203	1123369	1323572	0,151	8434	0,0001
	DEPLAU	1596511	1526316	3122827	0,511	49502	0,0001

ANNEXE C

RESULTATS DES MODELES DEMOGRAPHIQUES.

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE N (POPULATION TOTALE)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	34	194222	14517.4	165768	222676	181099	-13123
	35	205192	14517.4	176738	233646	194737	-10455
	36	243088	14517.4	214634	271542	239631	-3457
	37	297897	14517.4	269443	326351	290146	-7751
	38	298342	14517.4	269888	326796	280122	-18220
	39	272831	14517.4	244377	301285	254972	-17859
	40	243033	14517.4	214579	271487	227217	-15816
1982	41	217755	14517.4	189301	246209	187986	-29769
	42	167742	14517.4	139288	196196	157030	-10712
	43	193494	14517.4	165040	221948	178186	-15308
	44	153537	14517.4	125083	181991	141434	-12103
	45	142079	14517.4	113625	170533	122291	-19788
	46	107152	14517.4	78698.4	135606	105500	-1652
	47	87096	14517.4	58642.4	115550	76048	-11048
	48	77334	14517.4	48880.4	105788	80271	2937
----------FORECAST BEGINS--------							
	49	191691	14517.4	163237	220145		
	50	183304	14517.4	154850	211758		
	51	184063	14517.4	155609	212517		
	52	198938	14517.4	170484	227392		
	53	241956	14517.4	213502	270410		
	54	276539	14517.4	248085	304993		
	55	264249	14517.4	235795	292703		
1986	56	227960	14517.4	199506	256414		
	57	209841	14517.4	181387	238295		
	58	157263	14517.4	128809	185717		
	59	160082	14517.4	131628	188536		
	60	132425	14517.4	103971	160879		
	61	125286	14517.4	96832.4	153740		
	62	113346	14517.4	84892.4	141800		
	63	80279	14517.4	51825.4	108733		
____	64	89670	14517.4	61216.4	118124		
	65	204870	20530.8	164631	245109		
	66	195771	25145	146488	245054		
	67	186268	25145	136985	235551		
	68	188264	25145	138981	237547		
1990	69	201263	25145	151980	250546		
	70	228349	25145	179066	277632		
	71	260666	25145	211383	309949		
	72	237237	25145	187954	286520		
	73	210584	25145	161301	259867		

ANNEXE C (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE N (POPULATION TOTALE)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	74	179118	25145	129835	228401		
	75	160315	25145	111032	209598		
1990	76	114321	25145	65037.9	163604		
	77	116277	25145	66993.9	165560		
	78	116341	25145	67057.9	165624		
	79	88125	25145	38841.9	137408		
_____	80	93901	25145	44617.9	143184		

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE NFEM (POPULATION .EMININE)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	34	94195.0000	7588.6571	79321.5357	109068.4643	86885.0000	7310.0000
	35	100065.0000	7588.6571	85191.5357	114938.4643	94013.0000	6052.0000
	36	120210.0000	7588.6571	105336.5357	135083.4643	118584.0000	1626.0000
	37	152996.0000	7588.6571	138122.5357	167869.4643	150135.0000	2861.0000
	38	153852.0000	7588.6571	138978.5357	168725.4643	144822.0000	9030.0000
	39	137919.0000	7588.6571	123045.5357	152792.4643	130656.0000	7263.0000
1982	40	124406.0000	7588.6571	109532.5357	139279.4643	116797.0000	7609.0000
	41	111469.0000	7588.6571	96595.5357	126342.4643	94988.0000	6481.0000
	42	84570.0000	7588.6571	69696.5357	99443.4643	80692.0000	3878.0000
	43	101664.0000	7588.6571	86790.5357	116537.4643	92162.0000	9502.0000
	44	75880.0000	7588.6571	61006.5357	90753.4643	75405.0000	-475.0000
	45	77968.0000	7588.6571	63094.5357	92841.4643	66205.0000	1763.0000
	46	62107.0000	7588.6571	47233.5357	76980.4643	61090.0000	1017.0000
	47	50365.0000	7588.6571	35491.5357	65238.4643	44159.0000	6206.0000
	48	46689.0000	7588.6571	31815.5357	61562.4643	50644.0000	3955.0000
----------FORECAST BEGINS--------							
	49	93854.0000	7588.6571	78980.5357	108727.4643		
	50	87616.0000	7588.6571	72742.5357	102489.4643		
	51	87731.0000	7588.6571	72857.5357	102604.4643		
	52	98391.0000	7588.6571	83517.5357	113264.4643		
	53	126409.0000	7588.6571	111535.5357	141282.4643		
	54	142610.0000	7588.6571	127736.5357	157483.4643		
	55	135016.0000	7588.6571	120142.5357	149889.4643		
1986	56	119467.0000	7588.6571	104593.5357	134340.4643		
	57	105181.0000	7588.6571	90307.5357	120054.4643		
	58	80233.0000	7588.6571	65359.5357	95106.4643		
	59	83309.0000	7588.6571	68435.5357	98182.4643		
	60	68719.0000	7588.6571	53845.5357	83592.4643		
	61	69936.0000	7588.6571	55062.5357	84809.4643		
	62	64585.0000	7588.6571	49711.5357	79458.4643		
	63	47096.0000	7588.6571	32222.5357	61969.4643		
_____	64	56422.0000	7588.6571	41548.5357	71295.4643		

ANNEXE C (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE NFEM (POPULATION FEMININE)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	65	103923.0000	0731.9818	82888.7450	124957.2550		
	66	94553.0000	3143.9396	68791.4041	120314.5959		
	67	88462.0000	3143.9396	62700.4041	114223.5959		
	68	92109.0000	3143.9396	66347.4041	117870.5959		
	69	106216.0000	3143.9396	80454.4041	131977.5959		
	70	118884.0000	3143.9396	93122.4041	144645.5959		
	71	132804.0000	3143.9396	107042.4041	158565.5959		
	72	123827.0000	3143.9396	98065.4041	149588.5959		
1990	73	107851.0000	3143.9396	82089.4041	133612.5959		
	74	90426.0000	3143.9396	64664.4041	116187.5959		
	75	82850.0000	3143.9396	57088.4041	108611.5959		
	76	59866.0000	3143.9396	34104.4041	85627.5959		
	77	63250.0000	3143.9396	37488.4041	89011.5959		
	78	68316.0000	3143.9396	42554.4041	94077.5959		
	79	50591.0000	3143.9396	24829.4041	76352.5959		
____	80	59359.0000	3143.9396	33597.4041	85120.5959		

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE NMAS (POPULATION MASCULINE)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	34	100027.0000	7420.7271	85482.6717	114571.3283	94214.0000	5813.0000
	35	105127.0000	7420.7271	90582.6717	119671.3283	100724.0000	4403.0000
	36	122878.0000	7420.7271	108333.6717	137422.3283	121047.0000	1831.0000
	37	144901.0000	7420.7271	130356.6717	159445.3283	140011.0000	4890.0000
	38	144490.0000	7420.7271	129945.6717	159034.3283	135300.0000	9190.0000
	39	134912.0000	7420.7271	120367.6717	149456.3283	124316.0000	0596.0000
	40	118627.0000	7420.7271	104082.6717	133171.3283	110420.0000	8207.0000
1982	41	106286.0000	7420.7271	91741.6717	120830.3283	92998.0000	3288.0000
	42	83172.0000	7420.7271	68627.6717	97716.3283	76338.0000	6834.0000
	43	91830.0000	7420.7271	77285.6717	106374.3283	86024.0000	5806.0000
	44	77657.0000	7420.7271	63112.6717	92201.3283	66029.0000	1628.0000
	45	64111.0000	7420.7271	49566.6717	78655.3283	56086.0000	8025.0000
	46	45045.0000	7420.7271	30500.6717	59589.3283	44410.0000	-635.0000
	47	36731.0000	7420.7271	22186.6717	51275.3283	31889.0000	4842.0000
	48	30645.0000	7420.7271	16100.6717	45189.3283	29627.0000	1018.0000
----------FORECAST BEGINS--------							
	49	97837.0000	7420.7271	83292.6717	112381.3283		
	50	95688.0000	7420.7271	81143.6717	110232.3283		
	51	96332.0000	7420.7271	81787.6717	110876.3283		
1986	52	100547.0000	7420.7271	86002.6717	115091.3283		
	53	115547.0000	7420.7271	101002.6717	130091.3283		
	54	133929.0000	7420.7271	119384.6717	148473.3283		
	55	129233.0000	7420.7271	114688.6717	143777.3283		

ANNEXE C (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE NMAS (POPULATION MASCULINE)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	56	108493.0000	7420.7271	93948.6717	123037.3283		
	57	104660.0000	7420.7271	90115.6717	119204.3283		
	58	77030.0000	7420.7271	62485.6717	91574.3283		
	59	76773.0000	7420.7271	62228.6717	91317.3283		
1986	60	63706.0000	7420.7271	49161.6717	78250.3283		
	61	55350.0000	7420.7271	40805.6717	69894.3283		
	62	48761.0000	7420.7271	34216.6717	63305.3283		
	63	33183.0000	7420.7271	18638.6717	47727.3283		
_____	64	33248.0000	7420.7271	18703.6717	47792.3283		
	65	100947.0000	0494.4929	80378.2137	121515.7863		
	66	101218.0000	2853.0764	76026.4844	126409.5156		
	67	97806.0000	2853.0764	72614.4844	122997.5156		
	68	96155.0000	2853.0764	70963.4844	121346.5156		
	69	95047.0000	2853.0764	69855.4844	120238.5156		
	70	109465.0000	2853.0764	84273.4844	134656.5156		
1990	71	127862.0000	2853.0764	102670.4844	153053.5156		
	72	113410.0000	2853.0764	88218.4844	138601.5156		
	73	102733.0000	2853.0764	77541.4844	127924.5156		
	74	88692.0000	2853.0764	63500.4844	113883.5156		
	75	77465.0000	2853.0764	52273.4844	102656.5156		
	76	54455.0000	2853.0764	29263.4844	79646.5156		
	77	53027.0000	2853.0764	27835.4844	78218.5156		
	78	48025.0000	2853.0764	22833.4844	73216.5156		
	79	37534.0000	2853.0764	12342.4844	62725.5156		
_____	80	34542.0000	2853.0764	9350.4844	59733.5156		

ANNEXE D

RESULTATS DES MODELES DE COMPORTEMENT.

POPULATION MASCULINE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPL
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS TOUS MODES)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	17	2.0974	0.0651	1.9698	2.2251	2.0954	-0.0020
	18	2.1550	0.0651	2.0273	2.2826	2.0942	-0.0607
	19	2.2384	0.0651	2.1108	2.3661	2.1524	-0.0860
	20	2.2600	0.0651	2.1324	2.3877	2.3388	0.0788
	21	2.3222	0.0651	2.1945	2.4498	2.3349	0.0127
	22	2.2814	0.0651	2.1537	2.4090	2.2962	0.0148
1978	23	2.2204	0.0651	2.0928	2.3480	2.2300	0.0095
	24	2.1648	0.0651	2.0372	2.2925	2.2013	0.0365
	25	2.1246	0.0651	1.9970	2.2523	2.0543	-0.0704
	26	1.9987	0.0651	1.8710	2.1263	1.9368	-0.0619
	27	1.6910	0.0651	1.5633	1.8186	1.7138	0.0228
	28	1.2664	0.0651	1.1388	1.3941	1.3163	0.0499
	29	1.0776	0.0651	0.9500	1.2053	1.1654	0.0878
____	30	0.8932	0.0651	0.7655	1.0208	0.7586	-0.1346
	31	1.9136	0.0651	1.7860	2.0413	2.0959	0.1823
	32	2.2767	0.0651	2.1491	2.4043	2.2161	-0.0606
	33	2.2149	0.0651	2.0873	2.3426	2.2250	0.0100
	34	2.2831	0.0651	2.1555	2.4107	2.3289	0.0458
	35	2.5154	0.0651	2.3877	2.6430	2.4896	-0.0258
	36	2.4857	0.0651	2.3580	2.6133	2.5193	0.0336
1982	37	2.4805	0.0651	2.3529	2.6082	2.5303	0.0498
	38	2.4641	0.0651	2.3364	2.5917	2.4569	-0.0071
	39	2.4283	0.0651	2.3006	2.5559	2.3793	-0.0490
	40	2.2322	0.0651	2.1046	2.3599	2.1952	-0.0371
	41	2.0777	0.0651	1.9501	2.2054	2.0760	-0.0017
	42	1.8530	0.0651	1.7254	1.9807	1.9296	0.0766
	43	1.5321	0.0651	1.4045	1.6598	1.5932	0.0611
	44	1.4423	0.0651	1.3147	1.5700	1.3740	-0.0683
	45	0.9672	0.0651	0.8396	1.0948	1.0367	0.0695
----------	FORECAST BEGINS	---------					
	46	2.3741	0.0651	2.2464	2.5017		
	47	2.4943	0.0921	2.3137	2.6748		
	48	2.5031	0.1128	2.2820	2.7242		
	49	2.6071	0.1303	2.3518	2.8623		
1986	50	2.7678	0.1456	2.4823	3.0532		
	51	2.7974	0.1595	2.4848	3.1101		
	52	2.8084	0.1723	2.4707	3.1462		
	53	2.7351	0.1842	2.3741	3.0961		
	54	2.6574	0.1954	2.2745	3.0404		

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPL
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS TOUS MODES)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	55	2.4733	0.2059	2.0697	2.8770		
	56	2.3542	0.2160	1.9308	2.7775		
1986	57	2.2077	0.2256	1.7656	2.6499		
	58	1.8714	0.2348	1.4111	2.3316		
	59	1.6522	0.2437	1.1746	2.1298		
____	60	1.3149	0.2522	0.8205	1.8092		
	61	2.6522	0.2839	2.0958	3.2086		
	62	2.7724	0.3123	2.1602	3.3846		
	63	2.7813	0.3384	2.1180	3.4445		
	64	2.8852	0.3626	2.1745	3.5959		
	65	3.0459	0.3853	2.2908	3.8011		
	66	3.0756	0.4067	2.2784	3.8727		
	67	3.0866	0.4271	2.2496	3.9236		
1990	68	3.0132	0.4465	2.1381	3.8883		
	69	2.9356	0.4651	2.0240	3.8472		
	70	2.7515	0.4830	1.8048	3.6981		
	71	2.6323	0.5002	1.6519	3.6128		
	72	2.4859	0.5169	1.4727	3.4990		
	73	2.1495	0.5331	1.1047	3.1943		
	74	1.9304	0.5488	0.8548	3.0059		
____	75	1.5930	0.5640	0.4876	2.6985		

OPULATION MASCULINE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLTC
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *TRANSPORT EN COMMUN*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	17	0.3252	0.0551	0.2172	0.4332	0.4313	0.1061
	18	0.8287	0.0551	0.7207	0.9367	0.8160	-0.0127
	19	0.6692	0.0551	0.5613	0.7772	0.5447	-0.1246
	20	0.3256	0.0551	0.2176	0.4336	0.3610	0.0354
	21	0.2687	0.0551	0.1607	0.3767	0.2683	-0.0004
	22	0.2326	0.0551	0.1246	0.3405	0.2289	-0.0037
1978	23	0.2501	0.0551	0.1421	0.3581	0.2456	-0.0045
	24	0.2677	0.0551	0.1597	0.3757	0.2586	-0.0091
	25	0.3142	0.0551	0.2062	0.4222	0.3003	-0.0139
	26	0.3695	0.0551	0.2615	0.4775	0.3311	-0.0383
	27	0.3609	0.0551	0.2529	0.4689	0.3386	-0.0223
	28	0.2470	0.0551	0.1391	0.3550	0.3294	0.0823
	29	0.2726	0.0551	0.1646	0.3805	0.3692	0.0966
____	30	0.3193	0.0551	0.2113	0.4273	0.2310	-0.0883
	31	0.0672	0.0551	-0.0408	0.1752	0.0679	0.0007
	32	0.4476	0.0551	0.3396	0.5556	0.5134	0.0658
	33	0.8980	0.0551	0.7900	1.0060	0.9943	0.0963

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLTC
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS TRANSPORT EN COMMUN)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	34	0.7230	0.0551	0.6150	0.8310	0.6645	-0.0585
	35	0.4808	0.0551	0.3728	0.5888	0.4610	-0.0198
	36	0.3683	0.0551	0.2604	0.4763	0.3770	0.0087
	37	0.3376	0.0551	0.2296	0.4456	0.2977	-0.0399
	38	0.3144	0.0551	0.2064	0.4224	0.2761	-0.0383
1982	39	0.2891	0.0551	0.1811	0.3971	0.3031	0.0140
	40	0.3449	0.0551	0.2369	0.4528	0.2953	-0.0496
	41	0.3261	0.0551	0.2181	0.4341	0.3190	-0.0071
	42	0.3264	0.0551	0.2184	0.4344	0.3497	0.0233
	43	0.3405	0.0551	0.2325	0.4485	0.3633	0.0228
	44	0.4031	0.0551	0.2951	0.5111	0.3869	-0.0162
	45	0.2487	0.0551	0.1407	0.3567	0.3441	0.0954
----------	FORECAST BEGINS --------						
	46	0.1810	0.0551	0.0730	0.2890		
	47	0.6264	0.0779	0.4737	0.7791		
	48	1.1074	0.0954	0.9203	1.2944		
	49	0.7775	0.1102	0.5616	0.9935		
	50	0.5740	0.1232	0.3326	0.8155		
	51	0.4901	0.1350	0.2256	0.7546		
	52	0.4108	0.1458	0.1251	0.6965		
1986	53	0.3892	0.1558	0.0837	0.6946		
	54	0.4162	0.1653	0.0922	0.7401		
	55	0.4083	0.1742	0.0668	0.7498		
	56	0.4320	0.1827	0.0739	0.7902		
	57	0.4628	0.1909	0.0887	0.8369		
	58	0.4763	0.1987	0.0870	0.8657		
	59	0.4999	0.2062	0.0959	0.9040		
____	60	0.4571	0.2134	0.0389	0.8753		
	61	0.2940	0.2402	-0.1767	0.7647		
	62	0.7395	0.2642	0.2216	1.2573		
	63	1.2204	0.2863	0.6593	1.7815		
	64	0.8906	0.3068	0.2893	1.4918		
	65	0.6871	0.3260	0.0422	1.3260		
	66	0.6031	0.3441	-0.0713	1.2775		
1990	67	0.5238	0.3613	-0.1843	1.2319		
	68	0.5022	0.3777	-0.2381	1.2425		
	69	0.5292	0.3935	-0.2420	1.3004		
	70	0.5213	0.4086	-0.2795	1.3222		
	71	0.5451	0.4232	-0.2844	1.3745		
	72	0.5758	0.4373	-0.2813	1.4330		
	73	0.5894	0.4510	-0.2945	1.4733		
	74	0.6130	0.4642	-0.2969	1.5229		
____	75	0.5702	0.4771	-0.3650	1.5053		

ANNEXE D (SUITE)

POPULATION MASCULINE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAC
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *AUTO-CONDUCTEUR*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	15	1.2847	0.0427	1.2009	1.3684	1.2480	-0.0367
	16	1.7406	0.0427	1.6569	1.8243	1.6961	-0.0445
	17	1.7803	0.0427	1.6966	1.8640	1.8277	0.0475
	18	1.8150	0.0427	1.7313	1.8988	1.8539	0.0389
	19	1.7561	0.0427	1.6723	1.8398	1.7611	0.0050
1978	20	1.7042	0.0427	1.6205	1.7879	1.7190	0.0148
	21	1.5635	0.0427	1.4798	1.6472	1.5265	-0.0371
	22	1.3529	0.0427	1.2691	1.4366	1.3575	0.0047
	23	1.0901	0.0427	1.0063	1.1738	1.1193	0.0293
	24	0.7563	0.0427	0.6726	0.8400	0.7251	-0.0312
	25	0.4982	0.0427	0.4145	0.5820	0.4859	-0.0124
-----	26	0.2507	0.0427	0.1670	0.3344	0.2005	-0.0502
	27	0.3434	0.0427	0.2597	0.4271	0.3099	-0.0335
	28	1.2392	0.0427	1.1555	1.3229	1.2450	0.0057
	29	1.6930	0.0427	1.6093	1.7768	1.6719	-0.0211
	30	1.8036	0.0427	1.7199	1.8873	1.8302	0.0266
	31	1.8564	0.0427	1.7727	1.9401	1.9563	0.0999
	32	1.8635	0.0427	1.7798	1.9472	1.9454	0.0820
1982	33	1.9034	0.0427	1.8197	1.9871	1.8314	-0.0719
	34	1.6389	0.0427	1.5552	1.7226	1.6766	0.0377
	35	1.5076	0.0427	1.4239	1.5914	1.5010	-0.0067
	36	1.2628	0.0427	1.1791	1.3465	1.2949	0.0321
	37	0.9007	0.0427	0.8169	0.9844	0.9307	0.0300
	38	0.6915	0.0427	0.6078	0.7752	0.6276	-0.0638
	39	0.3422	0.0427	0.2585	0.4259	0.3156	-0.0266
----------	FORECAST BEGINS	---------					
	40	0.4250	0.0427	0.3413	0.5087		
	41	1.3601	0.0604	1.2417	1.4785		
	42	1.7871	0.0740	1.6421	1.9321		
	43	1.9454	0.0854	1.7779	2.1128		
	44	2.0715	0.0955	1.8843	2.2587		
	45	2.0606	0.1046	1.8556	2.2657		
1986	46	1.9466	0.1130	1.7251	2.1681		
	47	1.7918	0.1208	1.5550	2.0285		
	48	1.6161	0.1281	1.3650	1.8673		
	49	1.4101	0.1351	1.1453	1.6748		
	50	1.0458	0.1417	0.7682	1.3235		
	51	0.7428	0.1480	0.4528	1.0328		
-----	52	0.4308	0.1540	0.1290	0.7327		
	53	0.5402	0.1761	0.1950	0.8854		
	54	1.4753	0.1957	1.0917	1.8589		
1990	55	1.9023	0.2136	1.4837	2.3208		
	56	2.0605	0.2300	1.6097	2.5114		
	57	2.1866	0.2454	1.7057	2.6675		

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAC
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *AUTO-CONDUCTEUR*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	58	2.1758	0.2598	1.6666	2.6850		
	59	2.0618	0.2735	1.5258	2.5978		
	60	1.9069	0.2865	1.3454	2.4685		
1990	61	1.7313	0.2990	1.1453	2.3173		
	62	1.5252	0.3109	0.9158	2.1347		
	63	1.1610	0.3225	0.5290	1.7930		
	64	0.8580	0.3336	0.2041	1.5118		
	65	0.5460	0.3444	-0.1289	1.2209		

POPULATION MASCULINE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAP
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *AUTO-PASSAGER*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	17	0.1953	0.0485	0.1003	0.2903	0.1643	-0.0310
	18	0.2948	0.0485	0.1998	0.3899	0.2624	-0.0324
	19	0.2259	0.0485	0.1309	0.3209	0.1763	-0.0496
	20	0.0923	0.0485	-0.0027	0.1874	0.1293	0.0370
	21	0.1340	0.0485	0.0390	0.2290	0.1139	-0.0201
	22	0.1071	0.0485	0.0121	0.2021	0.1065	-0.0006
1978	23	0.1102	0.0485	0.0152	0.2053	0.1123	0.0021
	24	0.0966	0.0485	0.0016	0.1916	0.0988	0.0022
	25	0.1057	0.0485	0.0107	0.2007	0.1115	0.0058
	26	0.1142	0.0485	0.0191	0.2092	0.0960	-0.0182
	27	0.1006	0.0485	0.0056	0.1957	0.0993	-0.0013
	28	0.0485	0.0485	-0.0465	0.1435	0.0707	0.0222
	29	0.0645	0.0485	-0.0305	0.1595	0.0536	-0.0109
	30	0.0557	0.0485	-0.0393	0.1508	0.0720	0.0163
	31	0.2220	0.0485	0.1320	0.3220	0.3964	0.1694
	32	0.3369	0.0485	0.2419	0.4320	0.2521	-0.0849
	33	0.3502	0.0485	0.2552	0.4452	0.2151	-0.1351
	34	0.1290	0.0485	0.0340	0.2241	0.1762	0.0472
	35	0.1293	0.0485	0.0342	0.2243	0.1384	0.0092
	36	0.1230	0.0485	0.0280	0.2180	0.1319	0.0089
	37	0.1246	0.0485	0.0295	0.2196	0.1337	0.0091
1982	38	0.1395	0.0485	0.0445	0.2345	0.1116	-0.0278
	39	0.0981	0.0485	0.0031	0.1932	0.1266	0.0285
	40	0.1393	0.0485	0.0443	0.2343	0.1091	-0.0302
	41	0.0935	0.0485	-0.0015	0.1886	0.1147	0.0212
	42	0.1181	0.0485	0.0230	0.2131	0.1032	-0.0149
	43	0.0746	0.0485	-0.0204	0.1697	0.0741	-0.0005
	44	0.0569	0.0485	-0.0381	0.1520	0.0868	0.0299
	45	0.1052	0.0485	0.0102	0.2003	0.1025	-0.0027

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAP
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *AUTO-PASSAGER*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	----------FORECAST BEGINS--------						
	46	0.4269	0.0485	0.3319	0.5219		
	47	0.2826	0.0686	0.1482	0.4170		
	48	0.2456	0.0840	0.0810	0.4102		
	49	0.2067	0.0970	0.0167	0.3968		
	50	0.1690	0.1084	-0.0435	0.3815		
	51	0.1624	0.1188	-0.0703	0.3952		
	52	0.1642	0.1283	-0.0873	0.4156		
1986	53	0.1422	0.1371	-0.1266	0.4110		
	54	0.1571	0.1455	-0.1280	0.4422		
	55	0.1396	0.1533	-0.1610	0.4401		
	56	0.1453	0.1608	-0.1699	0.4604		
	57	0.1337	0.1680	-0.1955	0.4629		
	58	0.1046	0.1748	-0.2380	0.4473		
	59	0.1173	0.1814	-0.2383	0.4729		
____	60	0.1330	0.1878	-0.2350	0.5011		
	61	0.4574	0.2114	0.0432	0.8716		
	62	0.3131	0.2325	-0.1426	0.7689		
	63	0.2761	0.2519	-0.2177	0.7700		
	64	0.2372	0.2700	-0.2919	0.7664		
	65	0.1995	0.2869	-0.3628	0.7617		
	66	0.1930	0.3028	-0.4005	0.7864		
1990	67	0.1947	0.3180	-0.4285	0.8179		
	68	0.1727	0.3324	-0.4788	0.8242		
	69	0.1876	0.3463	-0.4910	0.8663		
	70	0.1701	0.3596	-0.5347	0.8749		
	71	0.1758	0.3724	-0.5542	0.9057		
	72	0.1642	0.3849	-0.5901	0.9186		
	73	0.1352	0.3969	-0.6427	0.9130		
	74	0.1478	0.4086	-0.6529	0.9486		
____	75	0.1635	0.4199	-0.6595	0.9865		

POPULATION MASCULINE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAU
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *AUTRE*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	17	1.5769	0.0419	1.4948	1.6590	1.4998	-0.0771
	18	0.8095	0.0419	0.7274	0.8916	0.6972	-0.1122
1978	19	0.0586	0.0419	-0.0235	0.1407	0.1834	0.1248
	20	0.1015	0.0419	0.0194	0.1836	0.1524	0.0509
	21	0.1392	0.0419	0.0571	0.2213	0.1249	-0.0142
	22	0.1267	0.0419	0.0446	0.2088	0.1069	-0.0198

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAU
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS AUTRE)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	23	0.1041	0.0419	0.0220	0.1862	0.1109	0.0069
	24	0.0963	0.0419	0.0142	0.1784	0.1249	0.0285
	25	0.1412	0.0419	0.0591	0.2233	0.1160	-0.0253
1978	26	0.1622	0.0419	0.0801	0.2443	0.1521	-0.0100
	27	0.1394	0.0419	0.0573	0.2215	0.1565	0.0171
	28	0.2146	0.0419	0.1325	0.2967	0.1911	-0.0235
	29	0.2423	0.0419	0.1602	0.3244	0.2568	0.0145
———	30	0.2675	0.0419	0.1854	0.3496	0.2551	-0.0124
	31	1.5947	0.0419	1.5126	1.6768	1.6316	0.0369
	32	1.4921	0.0419	1.4100	1.5742	1.4506	-0.0415
	33	0.6481	0.0419	0.5660	0.7301	0.6831	0.0350
	34	0.1693	0.0419	0.0872	0.2514	0.2237	0.0544
	35	0.1927	0.0419	0.1106	0.2748	0.2100	0.0173
	36	0.1825	0.0419	0.1004	0.2646	0.1765	-0.0059
	37	0.1585	0.0419	0.0764	0.2406	0.1398	-0.0187
1982	38	0.1438	0.0419	0.0617	0.2259	0.1216	-0.0222
	39	0.1355	0.0419	0.0534	0.2176	0.1167	-0.0189
	40	0.1078	0.0419	0.0257	0.1899	0.1129	0.0051
	41	0.1491	0.0419	0.0670	0.2312	0.1387	-0.0103
	42	0.1431	0.0419	0.0610	0.2252	0.1813	0.0383
	43	0.2159	0.0419	0.1339	0.2980	0.2241	0.0082
	44	0.2898	0.0419	0.2077	0.3719	0.2728	-0.0171
	45	0.2710	0.0419	0.1889	0.3531	0.2745	0.0035
----------	FORECAST BEGINS --------						
	46	1.6510	0.0419	1.5689	1.7331		
	47	1.4701	0.0592	1.3540	1.5862		
	48	0.7025	0.0726	0.5603	0.8447		
	49	0.2431	0.0838	0.0789	0.4073		
	50	0.2294	0.0937	0.0458	0.4130		
	51	0.1960	0.1026	-0.0051	0.3971		
	52	0.1592	0.1108	-0.0580	0.3764		
1986	53	0.1410	0.1185	-0.0912	0.3732		
	54	0.1361	0.1257	-0.1102	0.3824		
	55	0.1323	0.1325	-0.1273	0.3919		
	56	0.1581	0.1389	-0.1141	0.4304		
	57	0.2008	0.1451	-0.0836	0.4852		
	58	0.2436	0.1510	-0.0525	0.5396		
	59	0.2922	0.1567	-0.0150	0.5994		
———	60	0.2939	0.1622	-0.0240	0.6119		
	61	1.6704	0.1826	1.3126	2.0283		
	62	1.4895	0.2009	1.0958	1.8832		
	63	0.7219	0.2177	0.2953	1.1485		
	64	0.2625	0.2332	-0.1946	0.7196		
	65	0.2488	0.2478	-0.2369	0.7345		
1990	66	0.2154	0.2616	-0.2973	0.7281		
	67	0.1786	0.2747	-0.3598	0.7170		
	68	0.1605	0.2872	-0.4024	0.7233		

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAU
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS AUTRE)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	69	0.1555	0.2991	-0.4308	0.7418		
	70	0.1517	0.3107	-0.4571	0.7606		
	71	0.1776	0.3217	-0.4530	0.8082		
	72	0.2202	0.3325	-0.4315	0.8718		
1990	73	0.2630	0.3429	-0.4090	0.9350		
	74	0.3116	0.3530	-0.3802	1.0034		
_____	75	0.3133	0.3628	-0.3977	1.0243		

POPULATION FEMININE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPL
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS TOUS MODES)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	17	2.1127	0.0557	2.0036	2.2219	2.0812	-0.0315
	18	2.0935	0.0557	1.9843	2.2026	2.0465	-0.0470
	19	1.9095	0.0557	1.8004	2.0187	1.9704	0.0609
	20	1.7284	0.0557	1.6193	1.8376	1.8327	0.1042
	21	1.8028	0.0557	1.6937	1.9120	1.7605	-0.0423
	22	1.7419	0.0557	1.6327	1.8510	1.8185	0.0766
1978	23	1.7597	0.0557	1.6505	1.8688	1.7097	-0.0499
	24	1.6447	0.0557	1.5356	1.7539	1.5877	-0.0570
	25	1.5311	0.0557	1.4220	1.6403	1.5213	-0.0098
	26	1.4053	0.0557	1.2962	1.5145	1.3473	-0.0580
	27	1.2261	0.0557	1.1169	1.3352	1.2097	-0.0164
	28	1.0718	0.0557	0.9626	1.1809	1.0901	0.0183
	29	0.8981	0.0557	0.7889	1.0073	0.9155	0.0174
_____	30	0.5935	0.0557	0.4843	0.7027	0.5836	-0.0099
	31	1.9963	0.0557	1.8871	2.1054	2.1319	0.1356
	32	2.2875	0.0557	2.1784	2.3967	2.2101	-0.0774
	33	2.1753	0.0557	2.0662	2.2845	2.1756	0.0002
	34	2.0995	0.0557	1.9903	2.2086	2.1296	0.0301
	35	1.9919	0.0557	1.8827	2.1010	2.0353	0.0435
	36	1.9632	0.0557	1.8540	2.0723	2.0406	0.0775
1982	37	2.0986	0.0557	1.9895	2.2078	2.1110	0.0123
	38	2.0022	0.0557	1.8930	2.1113	1.9774	-0.0247
	39	1.8554	0.0557	1.7463	1.9646	1.8311	-0.0244
	40	1.7646	0.0557	1.6555	1.8738	1.6771	-0.0875
	41	1.5031	0.0557	1.3940	1.6123	1.5458	0.0427
	42	1.4082	0.0557	1.2991	1.5174	1.4376	0.0294
	43	1.3180	0.0557	1.2088	1.4271	1.3224	0.0045
	44	1.1478	0.0557	1.0387	1.2570	1.0568	-0.0911
	45	0.7249	0.0557	0.6157	0.8340	0.6915	-0.0334

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPL
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS TOUS MODES)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	----------FORECAST BEGINS--------						
	46	2.2398	0.0557	2.1306	2.3489		
	47	2.3180	0.0788	2.1636	2.4724		
	48	2.2835	0.0965	2.0944	2.4725		
	49	2.2375	0.1114	2.0192	2.4558		
	50	2.1433	0.1245	1.8992	2.3873		
	51	2.1486	0.1364	1.8812	2.4159		
	52	2.2189	0.1473	1.9301	2.5077		
1986	53	2.0853	0.1575	1.7766	2.3941		
	54	1.9390	0.1671	1.6115	2.2664		
	55	1.7850	0.1761	1.4399	2.1302		
	56	1.6538	0.1847	1.2918	2.0158		
	57	1.5455	0.1929	1.1674	1.9236		
	58	1.4304	0.2008	1.0368	1.8239		
	59	1.1647	0.2084	0.7563	1.5731		
_____	60	0.7994	0.2157	0.3767	1.2222		
	61	2.3477	0.2428	1.8719	2.8235		
	62	2.4259	0.2671	1.9025	2.9494		
	63	2.3914	0.2894	1.8242	2.9586		
	64	2.3454	0.3101	1.7377	2.9532		
	65	2.2512	0.3295	1.6054	2.8969		
	66	2.2565	0.3478	1.5748	2.9382		
1990	67	2.3268	0.3652	1.6111	3.0426		
	68	2.1933	0.3818	1.4450	2.9416		
	69	2.0469	0.3977	1.2674	2.8264		
	70	1.8930	0.4130	1.0835	2.7024		
	71	1.7617	0.4278	0.9233	2.6001		
	72	1.6534	0.4420	0.7871	2.5198		
	73	1.5383	0.4559	0.6449	2.4318		
	74	1.2726	0.4693	0.3529	2.1924		
_____	75	0.9074	0.4823	-0.0379	1.8527		

POPULATION FEMININE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLTC
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *TRANSPORT EN COMMUN*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	17	0.3415	0.0488	0.2458	0.4372	0.4384	0.0969
	18	0.9865	0.0488	0.8908	1.0822	0.9778	-0.0087
	19	0.8778	0.0488	0.7821	0.9735	0.8205	-0.0573
1978	20	0.4791	0.0488	0.3834	0.5748	0.5175	0.0384
	21	0.4118	0.0488	0.3161	0.5075	0.3561	-0.0557
	22	0.4054	0.0488	0.3097	0.5011	0.3944	-0.0109
	23	0.4112	0.0488	0.3155	0.5069	0.4424	0.0311

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLTC
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *TRANSPORT EN COMMUN*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	24	0.4988	0.0488	0.4031	0.5944	0.4664	-0.0324
	25	0.4855	0.0488	0.3898	0.5812	0.5144	0.0289
	26	0.5332	0.0488	0.4375	0.6288	0.4660	-0.0672
1978	27	0.4019	0.0488	0.3062	0.4976	0.4744	0.0725
	28	0.4175	0.0488	0.3218	0.5132	0.4298	0.0122
	29	0.3489	0.0488	0.2532	0.4446	0.3651	0.0164
-----	30	0.2302	0.0488	0.1345	0.3259	0.1975	-0.0327
	31	0.1044	0.0488	0.0087	0.2001	0.0620	-0.0425
	32	0.4432	0.0488	0.3475	0.5389	0.5382	0.0950
	33	1.0776	0.0488	0.9819	1.1733	1.1292	0.0516
	34	0.9719	0.0488	0.8762	1.0676	0.9072	-0.0647
	35	0.6043	0.0488	0.5086	0.7000	0.5785	-0.0257
	36	0.4172	0.0488	0.3215	0.5129	0.4555	0.0384
1982	37	0.4938	0.0488	0.3982	0.5895	0.4037	-0.0901
	38	0.4516	0.0488	0.3559	0.5473	0.4388	-0.0128
	39	0.4629	0.0488	0.3672	0.5586	0.4791	0.0163
	40	0.5271	0.0488	0.4315	0.6228	0.4909	-0.0362
	41	0.4425	0.0488	0.3468	0.5382	0.4907	0.0481
	42	0.4991	0.0488	0.4034	0.5948	0.4941	-0.0050
	43	0.4495	0.0488	0.3538	0.5452	0.5197	0.0703
	44	0.4550	0.0488	0.3593	0.5507	0.4364	-0.0187
	45	0.2688	0.0488	0.1731	0.3645	0.2520	-0.0169
----------	FORECAST BEGINS --------						
	46	0.1164	0.0488	0.0207	0.2121		
	47	0.5926	0.0690	0.4573	0.7279		
	48	1.1836	0.0846	1.0179	1.3494		
	49	0.9617	0.0976	0.7703	1.1531		
	50	0.6330	0.1092	0.4190	0.8470		
	51	0.5100	0.1196	0.2756	0.7444		
1986	52	0.4581	0.1292	0.2050	0.7113		
	53	0.4933	0.1381	0.2226	0.7639		
	54	0.5336	0.1465	0.2465	0.8206		
	55	0.5454	0.1544	0.2428	0.8480		
	56	0.5451	0.1619	0.2277	0.8625		
	57	0.5486	0.1691	0.2171	0.8800		
	58	0.5742	0.1760	0.2292	0.9192		
	59	0.4908	0.1827	0.1328	0.8489		
-----	60	0.3064	0.1891	-0.0642	0.6770		
	61	0.1708	0.2128	-0.2463	0.5879		
	62	0.6470	0.2341	0.1881	1.1060		
	63	1.2381	0.2537	0.7409	1.7353		
	64	1.0161	0.2718	0.4834	1.5489		
	65	0.6874	0.2888	0.1213	1.2535		
1990	66	0.5644	0.3049	-0.0331	1.1620		
	67	0.5126	0.3201	-0.1149	1.1401		
	68	0.5477	0.3347	-0.1083	1.2037		
	69	0.5880	0.3487	-0.0953	1.2714		

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLTC
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *TRANSPORT EN COMMUN*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	70	0.5998	0.3621	-0.1098	1.3095		
	71	0.5995	0.3750	-0.1355	1.3346		
	72	0.6030	0.3875	-0.1565	1.3625		
	73	0.6286	0.3996	-0.1546	1.4119		
	74	0.5453	0.4114	-0.2610	1.3516		
____	75	0.3608	0.4228	-0.4679	1.1895		

POPULATION FEMININE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAC
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *AUTO-CONDUCTEUR*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	15	0.3468	0.0478	0.2530	0.4405	0.4332	0.0865
	16	0.5988	0.0478	0.5051	0.6926	0.6225	0.0236
	17	0.7835	0.0478	0.6897	0.8772	0.7661	-0.0174
	18	0.7107	0.0478	0.6169	0.8044	0.8126	0.1020
	19	0.7334	0.0478	0.6396	0.8271	0.6541	-0.0792
1978	20	0.5336	0.0478	0.4399	0.6273	0.5226	-0.0110
	21	0.4341	0.0478	0.3403	0.5278	0.3889	-0.0452
	22	0.3057	0.0478	0.2119	0.3994	0.2725	-0.0332
	23	0.1832	0.0478	0.0895	0.2769	0.1644	-0.0187
	24	0.1095	0.0478	0.0158	0.2033	0.0955	-0.0140
	25	0.0542	0.0478	-0.0395	0.1479	0.0461	-0.0081
____	26	0.0275	0.0478	-0.0662	0.1213	0.0104	-0.0171
	27	0.1087	0.0478	0.0150	0.2025	0.1303	0.0216
	28	0.4615	0.0478	0.3677	0.5552	0.4922	0.0307
	29	0.6814	0.0478	0.5877	0.7751	0.7315	0.0501
	30	0.8751	0.0478	0.7814	0.9689	0.9055	0.0304
	31	0.9521	0.0478	0.8584	1.0458	1.0438	0.0917
	32	0.8853	0.0478	0.7916	0.9790	0.8998	0.0145
1982	33	0.7683	0.0478	0.6746	0.8621	0.6841	-0.0842
	34	0.5504	0.0478	0.4567	0.6441	0.5497	-0.0007
	35	0.4333	0.0478	0.3395	0.5270	0.3907	-0.0425
	36	0.2827	0.0478	0.1889	0.3764	0.2751	-0.0075
	37	0.2062	0.0478	0.1125	0.2999	0.1348	-0.0714
	38	0.0854	0.0478	-0.0083	0.1791	0.0709	-0.0145
	39	0.0352	0.0478	-0.0585	0.1289	0.0188	-0.0165
----------	FORECAST BEGINS --------						
	40	0.1386	0.0478	0.0449	0.2324		
	41	0.5005	0.0676	0.3679	0.6331		
1986	42	0.7398	0.0828	0.5775	0.9022		
	43	0.9138	0.0956	0.7264	1.1013		
	44	1.0521	0.1069	0.8425	1.2617		

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAC
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *AUTO-CONDUCTEUR*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	45	0.9081	0.1171	0.6785	1.1377		
	46	0.6924	0.1265	0.4444	0.9404		
	47	0.5580	0.1353	0.2929	0.8231		
1986	48	0.3991	0.1435	0.1179	0.6802		
	49	0.2834	0.1512	-0.0130	0.5798		
	50	0.1431	0.1586	-0.1678	0.4540		
	51	0.0792	0.1657	-0.2455	0.4039		
	52	0.0271	0.1724	-0.3109	0.3650		
	53	0.1469	0.1972	-0.2395	0.5334		
	54	0.5088	0.2192	0.0793	0.9383		
	55	0.7481	0.2391	0.2795	1.2168		
	56	0.9222	0.2575	0.4174	1.4269		
	57	1.0604	0.2747	0.5220	1.5989		
	[illegible]	0.9164	0.2909	0.3463	1.4866		
		[illegible]	0.3062	0.1006	1.3009		
		[illegible]	0.3208	-0.0625	1.1951		
	[illegible]	0.4074	0.3348	-0.2488	1.0635		
	[illegible]	0.2917	0.3482	-0.3906	0.9741		
	63	0.1514	0.3611	-0.5562	0.8591		
	[illegible]	0.0875	0.3735	-0.6446	0.8195		
	[illegible]	0.0354	0.3856	-0.7203	0.7911		

POPULATION FEMININE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAP
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *AUTO-PASSAGER*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	17	0.2059	0.0486	0.1106	0.3013	0.1791	-0.0269
	18	0.3416	0.0486	0.2463	0.4369	0.3186	-0.0230
	19	0.5275	0.0486	0.4322	0.6228	0.4942	-0.0333
	20	0.4521	0.0486	0.3568	0.5474	0.4872	0.0351
	21	0.4219	0.0486	0.3266	0.5172	0.4137	-0.0082
1978	22	0.3747	0.0486	0.2794	0.4700	0.3993	0.0246
	23	0.3992	0.0486	0.3039	0.4946	0.3823	-0.0169
	24	0.3792	0.0486	0.2839	0.4746	0.3790	-0.0002
	25	0.3699	0.0486	0.2746	0.4652	0.3690	-0.0008
	26	0.3175	0.0486	0.2222	0.4128	0.3450	0.0275
	27	0.3520	0.0486	0.2567	0.4473	0.3010	-0.0510
	28	0.2351	0.0486	0.1398	0.3304	0.2674	0.0323
	29	0.2253	0.0486	0.1299	0.3206	0.1978	-0.0275
	30	0.1260	0.0486	0.0307	0.2213	0.1397	0.0137
	31	0.2533	0.0486	0.1580	0.3486	0.4323	0.1790
	32	0.3855	0.0486	0.2902	0.4809	0.2779	-0.1076

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAP
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *AUTO-PASSAGER*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	33	0.4175	0.0486	0.3222	0.5128	0.3131	-0.1044
	34	0.4887	0.0486	0.3934	0.5840	0.4875	-0.0012
	35	0.4805	0.0486	0.3852	0.5758	0.4864	0.0059
1982	36	0.4129	0.0486	0.3176	0.5083	0.4354	0.0225
	37	0.4210	0.0486	0.3257	0.5163	0.4255	0.0046
	38	0.4086	0.0486	0.3133	0.5039	0.4230	0.0144
	39	0.4197	0.0486	0.3243	0.5150	0.4153	-0.0044
	40	0.4053	0.0486	0.3100	0.5006	0.3962	-0.0090
	41	0.3722	0.0486	0.2769	0.4676	0.3978	0.0255
	42	0.3537	0.0486	0.2584	0.4490	0.3884	0.0346
	43	0.3548	0.0486	0.2595	0.4501	0.3276	-0.0272
	44	0.2579	0.0486	0.1626	0.3533	0.2446	-0.0133
	45	0.1866	0.0486	0.0913	0.2819	0.1638	-0.0228
----------	FORECAST BEGINS --------						
	46	0.4564	0.0486	0.3611	0.5517		
	47	0.3020	0.0688	0.1672	0.4367		
	48	0.3372	0.0842	0.1721	0.5023		
	49	0.5115	0.0973	0.3209	0.7022		
	50	0.5105	0.1087	0.2974	0.7236		
	51	0.4595	0.1191	0.2260	0.6930		
	52	0.4496	0.1287	0.1974	0.7018		
1986	53	0.4470	0.1375	0.1774	0.7166		
	54	0.4393	0.1459	0.1534	0.7253		
	55	0.4203	0.1538	0.1189	0.7217		
	56	0.4218	0.1613	0.1057	0.7379		
	57	0.4124	0.1685	0.0822	0.7426		
	58	0.3516	0.1753	0.0080	0.6953		
	59	0.2686	0.1820	-0.0880	0.6253		
____	60	0.1879	0.1883	-0.1813	0.5570		
	61	0.4805	0.2120	0.0650	0.8959		
	62	0.3260	0.2332	-0.1311	0.7831		
	63	0.3612	0.2527	-0.1340	0.8565		
	64	0.5356	0.2708	0.0049	1.0663		
	65	0.5345	0.2877	-0.0293	1.0984		
	66	0.4835	0.3037	-0.1117	1.0788		
1990	67	0.4737	0.3189	-0.1514	1.0987		
	68	0.4711	0.3334	-0.1824	1.1245		
	69	0.4634	0.3473	-0.2173	1.1441		
	70	0.4443	0.3607	-0.2625	1.1512		
	71	0.4459	0.3735	-0.2862	1.1780		
	72	0.4365	0.3860	-0.3201	1.1930		
	73	0.3757	0.3981	-0.4045	1.1559		
	74	0.2927	0.4098	-0.5104	1.0958		
____	75	0.2119	0.4212	-0.6135	1.0373		

ANNEXE D (SUITE)

POPULATION FEMININE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAU
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *AUTRE*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	17	1.5653	0.0384	1.4899	1.6406	1.4638	-0.1015
	18	0.7017	0.0384	0.6264	0.7771	0.6480	-0.0538
	19	0.1575	0.0384	0.0821	0.2328	0.2225	0.0650
	20	0.1984	0.0384	0.1231	0.2737	0.2055	0.0071
	21	0.1856	0.0384	0.1103	0.2610	0.2246	0.0389
	22	0.2511	0.0384	0.1758	0.3265	0.2121	-0.0390
1978	23	0.2158	0.0384	0.1405	0.2912	0.2309	0.0151
	24	0.2331	0.0384	0.1578	0.3085	0.2197	-0.0134
	25	0.2417	0.0384	0.1663	0.3170	0.2490	0.0073
	26	0.2490	0.0384	0.1737	0.3243	0.2638	0.0148
	27	0.2890	0.0384	0.2136	0.3643	0.2699	-0.0191
	28	0.3096	0.0384	0.2342	0.3849	0.2974	-0.0121
	29	0.2698	0.0384	0.1944	0.3451	0.3066	0.0368
———	30	0.2097	0.0384	0.1344	0.2851	0.2359	0.0261
	31	1.6319	0.0384	1.5565	1.7072	1.6376	0.0057
	32	1.4588	0.0384	1.3834	1.5341	1.3940	-0.0648
	33	0.5782	0.0384	0.5029	0.6535	0.6017	0.0235
	34	0.1762	0.0384	0.1008	0.2515	0.2408	0.0646
	35	0.2238	0.0384	0.1485	0.2992	0.2380	0.0142
	36	0.2571	0.0384	0.1817	0.3324	0.2438	-0.0132
1982	37	0.2314	0.0384	0.1561	0.3067	0.2379	0.0065
	38	0.2567	0.0384	0.1813	0.3320	0.2142	-0.0425
	39	0.2030	0.0384	0.1277	0.2783	0.2525	0.0495
	40	0.2818	0.0384	0.2065	0.3571	0.2403	-0.0415
	41	0.2551	0.0384	0.1798	0.3304	0.2662	0.0111
	42	0.2722	0.0384	0.1969	0.3476	0.2800	0.0077
	43	0.3075	0.0384	0.2322	0.3829	0.3403	0.0328
	44	0.3495	0.0384	0.2741	0.4248	0.3049	-0.0445
	45	0.2343	0.0384	0.1589	0.3096	0.2570	0.0227
----------	FORECAST BEGINS --------						
	46	1.6587	0.0384	1.5833	1.7340		
	47	1.4151	0.0544	1.3086	1.5217		
	48	0.6228	0.0666	0.4923	0.7533		
	49	0.2619	0.0769	0.1113	0.4126		
	50	0.2591	0.0859	0.0906	0.4276		
	51	0.2650	0.0941	0.0804	0.4495		
1986	52	0.2590	0.1017	0.0597	0.4583		
	53	0.2353	0.1087	0.0223	0.4484		
	54	0.2737	0.1153	0.0477	0.4997		
	55	0.2614	0.1215	0.0232	0.4996		
	56	0.2873	0.1275	0.0374	0.5372		
	57	0.3011	0.1331	0.0401	0.5621		
	58	0.3614	0.1386	0.0898	0.6331		
	59	0.3261	0.1438	0.0442	0.6079		

ANNEXE D (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE MDEPLAU
(MOYENNE JOURNALIERE DES DEPLACEMENTS INDIVIDUELS *AUTRE*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
_____	60	0.2781	0.1489	-0.0136	0.5699		
	61	1.6798	0.1675	1.3514	2.0082		
	62	1.4363	0.1843	1.0750	1.7975		
	63	0.6439	0.1997	0.2525	1.0354		
	64	0.2831	0.2140	-0.1364	0.7025		
	65	0.2802	0.2274	-0.1655	0.7259		
	66	0.2861	0.2400	-0.1844	0.7565		
1990	67	0.2801	0.2520	-0.2138	0.7741		
	68	0.2565	0.2635	-0.2600	0.7729		
	69	0.2948	0.2745	-0.2432	0.8328		
	70	0.2825	0.2851	-0.2762	0.8412		
	71	0.3084	0.2952	-0.2702	0.8871		
	72	0.3222	0.3051	-0.2757	0.9202		
	73	0.3826	0.3146	-0.2341	0.9992		
	74	0.3472	0.3239	-0.2876	0.9820		
_____	75	0.2993	0.3329	-0.3532	0.9517		

ANNEXE E

RESULTATS DES MODELES INTEGRES.

POPULATION MASCULINE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPL
(TOTAL DES DEPLACEMENTS TOUS MODES)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	32	234868	7666.38	219842	249894	223215	-11653
	33	271659	7666.38	256633	286685	269325	-2334
	34	317219	7666.38	302193	332245	326072	8853
	35	329324	7666.38	314298	344350	336844	7520
	36	318909	7666.38	303883	333935	313137	-5772
	37	277894	7666.38	262868	292920	279394	1500
	38	242967	7666.38	227941	257993	228490	-14477
1982	39	189540	7666.38	174514	204566	181630	-7910
	40	197802	7666.38	182776	212828	188837	-8965
	41	141671	7666.38	126645	156697	137078	-4593
	42	111168	7666.38	96142.2	126194	108223	-2945
	43	59856	7666.38	44830.2	74881.8	70755	10899
	44	45671	7666.38	30645.2	60696.8	43817	-1854
	45	28151	7666.38	13125.2	43176.8	30716	2565
----------		FORECAST BEGINS	--------				
	46	201638	7666.38	186612	216664		
	47	231884	7666.38	216858	246910		
	48	238523	7666.38	223497	253549		
	49	290661	7666.38	275635	305687		
	50	358608	7666.38	343582	373634		
	51	345036	7666.38	330010	360062		
	52	297764	7666.38	282738	312790		
1986	53	281118	7666.38	266092	296144		
	54	204282	7666.38	189256	219308		
	55	182060	7666.38	167034	197086		
	56	144428	7666.38	129402	159454		
	57	115991	7666.38	100965	131017		
	58	90316	7666.38	75290.2	105342		
	59	57818	7666.38	42792.2	72843.8		
-----	60	41589	7666.38	26563.2	56614.8		
	61	212239	10841.9	190989	233489		
	62	236058	13278.6	210033	262083		
	63	247192	13278.6	221167	273217		
	64	259859	13278.6	233834	285884		
1990	65	323197	13278.6	297172	349222		
	66	366800	13278.6	340775	392825		
	67	329663	13278.6	303638	355688		

ANNEXE E (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPL
(TOTAL DES DEPLACEMENTS TOUS MODES)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	68	299488	13278.6	273463	325513		
	69	256910	13278.6	230885	282935		
	70	204712	13278.6	178687	230737		
	71	137651	13278.6	111626	163676		
1990	72	123341	13278.6	97315.5	149366		
	73	98084	13278.6	72058.5	124109		
	74	77379	13278.6	51353.5	103404		
	75	55590	13278.6	29564.5	81615.5		

POPULATION MASCULINE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLTC
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *TRANSPORT EN COMMUN*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	32	52929.0000	4164.8318	44766.0962	61091.9038	51708.0000	1221.0000
	33	126082.0000	4164.8318	117919.0962	134244.9038	120360.0000	5722.0000
	34	94959.0000	4164.8318	86796.0962	103121.9038	93036.0000	1923.0000
	35	52413.0000	4164.8318	44250.0962	60575.9038	62374.0000	9961.0000
	36	39074.0000	4164.8318	30911.0962	47236.9038	46864.0000	7790.0000
	37	29704.0000	4164.8318	21541.0962	37866.9038	32874.0000	3170.0000
1982	38	26967.0000	4164.8318	18804.0962	35129.9038	25678.0000	1289.0000
	39	22341.0000	4164.8318	14178.0962	30503.9038	23140.0000	799.0000
	40	27381.0000	4164.8318	19218.0962	35543.9038	25399.0000	1982.0000
	41	22275.0000	4164.8318	14112.0962	30437.9038	21061.0000	1214.0000
	42	18744.0000	4164.8318	10581.0962	26906.9038	19616.0000	872.0000
	43	11114.0000	4164.8318	2951.0962	19276.9038	16134.0000	5020.0000
	44	13474.0000	4164.8318	5311.0962	21636.9038	12337.0000	1137.0000
	45	10157.0000	4164.8318	1994.0962	18319.9038	10194.0000	37.0000
----------	FORECAST BEGINS	---------					
	46	8006.0000	4164.8318	-156.9038	16168.9038		
	47	53018.0000	4164.8318	44855.0962	61180.9038		
	48	119784.0000	4164.8318	111621.0962	127946.9038		
	49	94663.0000	4164.8318	86500.0962	102825.9038		
	50	78404.0000	4164.8318	70241.0962	86566.9038		
	51	62171.0000	4164.8318	54008.0962	70333.9038		
	52	45863.0000	4164.8318	37700.0962	54025.9038		
1986	53	35949.0000	4164.8318	27786.0962	44111.9038		
	54	26149.0000	4164.8318	17986.0962	34311.9038		
	55	26407.0000	4164.8318	18244.0962	34569.9038		
	56	19928.0000	4164.8318	11765.0962	28090.9038		
	57	18568.0000	4164.8318	10405.0962	26730.9038		
	58	18232.0000	4164.8318	10069.0962	26394.9038		

ANNEXE E (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLTC
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *TRANSPORT EN COMMUN*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	59	14270.0000	4164.8318	6107.0962	22432.9038		
	60	12095.0000	4164.8318	3932.0962	20257.9038		
	61	12074.0000	5889.9617	529.9107	23618.0893		
	62	54623.0000	7213.7003	40484.4359	68761.5641		
	63	121094.0000	7213.7003	106955.4359	135232.5641		
	64	94087.0000	7213.7003	79948.4359	108225.5641		
	65	80031.0000	7213.7003	65892.4359	94169.5641		
	66	78201.0000	7213.7003	64062.4359	92339.5641		
	67	61170.0000	7213.7003	47031.4359	75308.5641		
1990	68	48938.0000	7213.7003	34799.4359	63076.5641		
	69	36420.0000	7213.7003	22281.4359	50558.5641		
	70	29416.0000	7213.7003	15277.4359	43554.5641		
	71	20936.0000	7213.7003	6797.4359	35074.5641		
	72	17435.0000	7213.7003	3296.4359	31573.5641		
	73	17184.0000	7213.7003	3045.4359	31322.5641		
	74	16368.0000	7213.7003	2229.4359	30506.5641		
	75	14028.0000	7213.7003	-110.5641	28166.5641		

POPULATION MASCULINE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLAC
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *AUTO-CONDUCTEUR*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	29	229400	5318.24	218976	239824	226211	-3189
	30	227155	5318.24	216731	237579	227488	333
	31	206262	5318.24	195838	216686	216014	9752
	32	187022	5318.24	176598	197446	180923	-6099
	33	136808	5318.24	126384	147232	139808	3000
1982	34	137647	5318.24	127223	148071	144227	6580
	35	98122	5318.24	87698.5	108546	99107	985
	36	73941	5318.24	63517.5	84364.5	72625	-1316
	37	32387	5318.24	21963.5	42810.5	41331	8944
	38	24904	5318.24	14480.5	35327.5	20014	-4890
	39	6248	5318.24	-4175.54	16671.5	9352	3104
---------	----FORECAST BEGINS--------						
	40	39357	5318.24	28933.5	49780.5		
	41	165670	7521.13	150929	180411		
	42	224295	9211.46	206241	242349		
1986	43	232779	10636.5	211932	253626		
	44	212983	11891.9	189675	236291		
	45	214069	13027	188537	239601		
	46	158393	14070.7	130815	185971		

ANNEXE E (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLAC
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *AUTO-CONDUCTEUR*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	47	137127	15042.3	107645	166609		
	48	108697	15954.7	77426.4	139968		
1986	49	81319	16817.8	48356.9	114281		
	50	56269	17638.6	21698	90840		
	51	30303	18422.9	-5805.19	66411.2		
	52	15852	19175.2	-21730.6	53434.6		
	53	43614	21927.7	636.653	86591.3		
	54	167740	27117.8	114590	220890		
	55	215879	31463.1	154213	277545		
	56	231084	35277.2	161942	300226		
	57	218495	38717.4	142610	294380		
1990	58	211259	41875.9	129184	293334		
	59	191760	44812.3	103930	279590		
	60	155933	47567.8	62702	249164		
	61	101818	50172.2	3482.54	200153		
	62	91130	52647.9	-12057.8	194318		
	63	65184	55012.3	-42637.9	173006		
	64	45462	57279.2	-66802.9	157727		
	65	26362	59459.7	-90176.7	142901		

POPULATION MASCULINE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLAP
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *AUTO-PASSAGER*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	32	25690.0000	4611.2491	16652.1363	34727.8637	25392.0000	-298.0000
	33	41758.0000	4611.2491	32720.1363	50795.8637	26039.0000	5719.0000
	34	28444.0000	4611.2491	19406.1363	37481.8637	24671.0000	3773.0000
	35	15364.0000	4611.2491	6326.1363	24401.8637	18732.0000	3368.0000
1982	36	16192.0000	4611.2491	7154.1363	25229.8637	16399.0000	207.0000
	37	11248.0000	4611.2491	2210.1363	20285.8637	14760.0000	3512.0000
	38	10586.0000	4611.2491	1548.1363	19623.8637	10383.0000	-203.0000
	39	6967.0000	4611.2491	-2070.8637	16004.8637	9665.0000	2698.0000
	40	9322.0000	4611.2491	284.1363	18359.8637	9381.0000	59.0000
	41	6516.0000	4611.2491	-2521.8637	15553.8637	7576.0000	1060.0000
	42	5076.0000	4611.2491	-3961.8637	14113.8637	5789.0000	713.0000
	43	2032.0000	4611.2491	-7005.8637	11069.8637	3292.0000	1260.0000
	44	2042.0000	4611.2491	-6995.8637	11079.8637	2768.0000	726.0000
	45	1817.0000	4611.2491	-7220.8637	10854.8637	3037.0000	1220.0000
----------FORECAST BEGINS--------							
	46	37811.0000	4611.2491	28773.1363	46848.8637		
	47	40676.0000	4611.2491	31638.1363	49713.8637		

ANNEXE E (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLAP
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *AUTO-PASSAGER*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	48	31515.0000	4611.2491	22477.1363	40552.8637		
	49	12530.0000	4611.2491	3492.1363	21567.8637		
	50	18479.0000	4611.2491	9441.1363	27516.8637		
	51	18266.0000	4611.2491	9228.1363	27303.8637		
	52	16780.0000	4611.2491	7742.1363	25817.8637		
1986	53	14623.0000	4611.2491	5585.1363	23660.8637		
	54	9678.0000	4611.2491	640.1363	18715.8637		
	55	10586.0000	4611.2491	1548.1363	19623.8637		
	56	7104.0000	4611.2491	-1933.8637	16141.8637		
	57	6956.0000	4611.2491	-2081.8637	15993.8637		
	58	3942.0000	4611.2491	-5095.8637	12979.8637		
	59	3010.0000	4611.2491	-6027.8637	12047.8637		
-----	60	4291.0000	4611.2491	-4746.8637	13328.8637		
	61	38939.0000	6521.2910	26157.5306	51720.4694		
	62	41143.0000	7986.9177	25488.9609	56797.0391		
	63	46799.0000	7986.9177	31144.9609	62453.0391		
	64	18006.0000	7986.9177	2351.9609	33660.0391		
	65	6338.0000	7986.9177	-9316.0391	21992.0391		
	66	18013.0000	7986.9177	2358.9609	33667.0391		
	67	18647.0000	7986.9177	2992.9609	34301.0391		
1990	68	16643.0000	7986.9177	988.9609	32297.0391		
	69	13918.0000	7986.9177	-1736.0391	29572.0391		
	70	10599.0000	7986.9177	-5055.0391	26253.0391		
	71	8309.0000	7986.9177	-7345.0391	23963.0391		
	72	6484.0000	7986.9177	-9170.0391	22138.0391		
	73	5109.0000	7986.9177	-10545.0391	20763.0391		
	74	3660.0000	7986.9177	-11994.0391	19314.0391		
-----	75	4533.0000	7986.9177	-11121.0391	20187.0391		

POPULATION MASCULINE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLAU
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *AUTRE*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	32	84252.0000	6351.1196	71804.0597	96699.9403	62873.0000	1379.0000
	33	46539.0000	6351.1196	34091.0597	58986.9403	37514.0000	9025.0000
	34	-1052.0000	6351.1196	-13499.9403	11395.9403	2916.0000	3968.0000
	35	369.0000	6351.1196	-12078.9403	12816.9403	2668.0000	2299.0000
	36	3360.0000	6351.1196	-9087.9403	15807.9403	3035.0000	-325.0000
1982	37	2096.0000	6351.1196	-10351.9403	14543.9403	2295.0000	199.0000
	38	940.0000	6351.1196	-11507.9403	13387.9403	1831.0000	891.0000
	39	505.0000	6351.1196	-11942.9403	12952.9403	1631.0000	1126.0000
	40	2975.0000	6351.1196	-9472.9403	15422.9403	1544.0000	1431.0000
	41	1601.0000	6351.1196	-10846.9403	14048.9403	1010.0000	-591.0000

ANNEXE E (SUITE)

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLAU
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *AUTRE*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	42	1589.0000	6351.1196	-10858.9403	14036.9403	977.0000	-612.0000
	43	977.0000	6351.1196	-11470.9403	13424.9403	1012.0000	35.0000
	44	1032.0000	6351.1196	-11415.9403	13479.9403	795.0000	-237.0000
	45	360.0000	6351.1196	-12087.9403	12807.9403	728.0000	368.0000
----------	FORECAST BEGINS--------						
	46	61401.0000	6351.1196	48953.0597	73848.9403		
	47	62000.0000	6351.1196	49552.0597	74447.9403		
	48	22267.0000	6351.1196	9819.0597	34714.9403		
	49	-7899.0000	6351.1196	-20346.9403	4548.9403		
	50	1002.0000	6351.1196	-11445.9403	13449.9403		
	51	1554.0000	6351.1196	-10893.9403	14001.9403		
1986	52	791.0000	6351.1196	-11656.9403	13238.9403		
	53	1304.0000	6351.1196	-11143.9403	13751.9403		
	54	708.0000	6351.1196	-11739.9403	13155.9403		
	55	308.0000	6351.1196	-12139.9403	12755.9403		
	56	-678.0000	6351.1196	-13125.9403	11769.9403		
	57	-401.0000	6351.1196	-12848.9403	12046.9403		
	58	141.0000	6351.1196	-12306.9403	12588.9403		
	59	612.0000	6351.1196	-11835.9403	13059.9403		
_____	60	740.0000	6351.1196	-11707.9403	13187.9403		
	61	61470.0000	8981.8394	43865.9540	79074.0460		
	62	61832.0000	1000.4618	40271.5349	83392.4651		
	63	21394.0000	1000.4618	-166.4651	42954.4651		
	64	-23146.0000	1000.4618	-44706.4651	-1585.5349		
	65	-9813.0000	1000.4618	-31373.4651	11747.4651		
	66	-112.0000	1000.4618	-21672.4651	21448.4651		
1990	67	-690.0000	1000.4618	-22250.4651	20870.4651		
	68	-200.0000	1000.4618	-21760.4651	21360.4651		
	69	181.0000	1000.4618	-21379.4651	21741.4651		
	70	-615.0000	1000.4618	-22175.4651	20945.4651		
	71	-1914.0000	1000.4618	-23474.4651	19646.4651		
	72	-2089.0000	1000.4618	-23649.4651	19471.4651		
	73	-1237.0000	1000.4618	-22797.4651	20323.4651		
	74	-259.0000	1000.4618	-21819.4651	21301.4651		
_____	75	557.0000	1000.4618	-21003.4651	22117.4651		

ANNEXE E (SUITE)

POPULATION FEMININE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPL
(TOTAL DES DEPLACEMENTS TOUS MODES)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	32	222802	10066.1	203073	242531	207775	-15027
	33	256627	10066.1	236898	276356	257986	1359
	34	306691	10066.1	286962	326420	319723	13032
	35	297343	10066.1	277614	317072	294760	-2583
	36	269850	10066.1	250121	289579	266621	-3229
	37	242758	10066.1	223029	262487	246553	3795
	38	213699	10066.1	193970	233428	187831	-25868
1982	39	152351	10066.1	132622	172080	147752	-4599
	40	166044	10066.1	146315	185773	154564	-11480
	41	114254	10066.1	94524.8	133983	116564	2310
	42	99876	10066.1	80146.8	119605	95175	-4701
	43	70285	10066.1	50555.8	90014.2	80788	10503
	44	51121	10066.1	31391.8	70850.2	46666	-4455
	45	31878	10066.1	12148.8	51607.2	35024	3146
----------FORECAST BEGINS--------							
	46	191609	10066.1	171880	211338		
	47	213562	10066.1	193833	233291		
	48	228073	10066.1	208344	247802		
	49	286474	10066.1	266745	306203		
	50	314301	10066.1	294572	334030		
	51	303960	10066.1	284231	323689		
	52	287851	10066.1	268122	307580		
1986	53	240524	10066.1	220795	260253		
	54	172396	10066.1	152667	192125		
	55	160142	10066.1	140413	179871		
	56	120749	10066.1	101020	140478		
	57	115170	10066.1	95440.8	134899		
	58	100102	10066.1	80372.8	119831		
	59	64062	10066.1	44332.8	83791.2		
_____	60	46553	10066.1	26823.8	66282.2		
	61	202954	14235.7	175053	230855		
	62	219985	17435.1	185813	254157		
	63	233860	17435.1	199688	268032		
	64	256561	17435.1	222389	290733		
	65	281052	17435.1	246880	315224		
	66	323501	17435.1	289329	357673		
	67	325190	17435.1	291018	359362		
1990	68	281822	17435.1	247650	315994		
	69	225089	17435.1	190917	259261		
	70	184786	17435.1	150614	218958		
	71	126327	17435.1	92155	160499		
	72	119355	17435.1	85183	153527		
	73	120097	17435.1	85925	154269		
	74	83376	17435.1	49204	117548		
_____	75	63949	17435.1	29777	98121		

ANNEXE E (SUITE)

POPULATION FEMININE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLTC
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *TRANSPORT EN COMMUN*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	32	50968.0000	5425.0584	40335.1026	61600.8974	50594.0000	-374.0000
	33	144838.0000	5425.0584	134205.1026	155470.8974	133904.0000	0934.0000
	34	140381.0000	5425.0584	129748.1026	151013.8974	136209.0000	4172.0000
	35	90180.0000	5425.0584	79547.1026	100812.8974	83786.0000	6394.0000
	36	61848.0000	5425.0584	51215.1026	72480.8974	59520.0000	2328.0000
	37	51645.0000	5425.0584	41012.1026	62277.8974	47151.0000	4494.0000
1982	38	50228.0000	5425.0584	39595.1026	60860.8974	41684.0000	8544.0000
	39	44558.0000	5425.0584	33925.1026	55190.8974	38662.0000	5896.0000
	40	53668.0000	5425.0584	43035.1026	64300.8974	45244.0000	8424.0000
	41	39942.0000	5425.0584	29309.1026	50574.8974	36998.0000	2944.0000
	42	35681.0000	5425.0584	25048.1026	46313.8974	32713.0000	2968.0000
	43	29707.0000	5425.0584	19074.1026	40339.8974	31750.0000	2043.0000
	44	22109.0000	5425.0584	11476.1026	32741.8974	19270.0000	2839.0000
	45	12828.0000	5425.0584	2195.1026	23460.8974	12761.0000	-67.0000
----------FORECAST BEGINS--------							
	46	8342.0000	5425.0584	-2290.8974	18974.8974		
	47	50654.0000	5425.0584	40021.1026	61286.8974		
	48	134435.0000	5425.0584	123802.1026	145067.8974		
	49	130968.0000	5425.0584	120335.1026	141600.8974		
	50	94999.0000	5425.0584	84366.1026	105631.8974		
	51	70617.0000	5425.0584	59984.1026	81249.8974		
	52	61090.0000	5425.0584	50457.1026	71722.8974		
1986	53	46786.0000	5425.0584	36153.1026	57418.8974		
	54	38125.0000	5425.0584	27492.1026	48757.8974		
	55	42144.0000	5425.0584	31511.1026	52776.8974		
	56	31395.0000	5425.0584	20762.1026	42027.8974		
	57	36312.0000	5425.0584	25679.1026	46944.8974		
	58	34713.0000	5425.0584	24080.1026	45345.8974		
	59	26028.0000	5425.0584	15395.1026	36660.8974		
____	60	18019.0000	5425.0584	7386.1026	28651.8974		
	61	13089.0000	7672.1911	-1948.1878	28126.1878		
	62	53614.0000	9396.4768	35197.2814	72030.7186		
	63	134495.0000	9396.4768	116078.2814	152911.7186		
	64	131499.0000	9396.4768	113082.2814	149915.7186		
	65	89758.0000	9396.4768	71341.2814	108174.7186		
	66	81830.0000	9396.4768	63413.2814	100246.7186		
1990	67	72187.0000	9396.4768	53770.2814	90603.7186		
	68	60725.0000	9396.4768	42308.2814	79141.7186		
	69	43227.0000	9396.4768	24810.2814	61643.7186		
	70	41607.0000	9396.4768	23190.2814	60023.7186		
	71	28295.0000	9396.4768	9878.2814	46711.7186		
	72	30709.0000	9396.4768	12292.2814	49125.7186		
	73	38312.0000	9396.4768	19895.2814	56728.7186		
	74	28991.0000	9396.4768	10574.2814	47407.7186		
____	75	24777.0000	9396.4768	6360.2814	43193.7186		

ANNEXE E (SUITE)

POPULATION FEMININE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLAC
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *AUTO-CONDUCTEUR*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	29	112970	7396.3	98473.6	127466	105939	-7031
	30	118966	7396.3	104470	133462	118314	-652
	31	109414	7396.3	94917.6	123910	121914	12500
	32	103765	7396.3	89268.6	118261	85472	-18293
1982	33	47899	7396.3	33402.6	62395.4	55204	7305
	34	48516	7396.3	34019.6	63012.4	50659	2143
	35	28768	7396.3	14271.6	43264.4	29464	696
	36	17158	7396.3	2661.56	31654.4	18215	1057
	37	8945	7396.3	-5551.44	23441.4	8236	-709
	38	3774	7396.3	-10722.4	18270.4	3129	-645
	39	217	7396.3	-14279.4	14713.4	950	733
----------FORECAST BEGINS--------							
	40	15228	7396.3	731.557	29724.4		
	41	74298	10459.9	53796.9	94799.1		
	42	113310	12810.8	88201.4	138419		
	43	136299	14792.6	107306	165292		
	44	141660	16538.6	109245	174075		
1986	45	120235	18117.1	84726.1	155744		
	46	77721	19568.8	39367	116075		
	47	58543	20919.9	17540.9	99545.1		
	48	41159	22188.9	-2330.33	84648.3		
	49	27626	23389.1	-18215.8	73467.8		
	50	15618	24530.7	-32461.3	63697.3		
	51	5290	25621.5	-44927.2	55507.2		
-----	52	1789	26667.7	-50478.7	54056.7		
	53	15233	30495.7	-44537.4	75003.4		
	54	73552	37713.9	-365.647	147470		
	55	113192	43757.1	27429.9	198954		
	56	143149	49061.5	46990.5	239308		
	57	159124	53845.8	53588.3	264660		
1990	58	139460	58238.5	25314.9	253605		
	59	111963	62322.3	-10186.2	234112		
	60	80539	66154.5	-49121.1	210199		
	61	48522	69776.5	-88237.2	185281		
	62	38800	73219.6	-104707	182307		
	63	24508	76507.9	-125444	174460		
	64	12151	79660.5	-143980	168282		
-----	65	3429	82693.1	-158646	165504		

ANNEXE E (SUITE)

POPULATION FEMININE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLAP
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *AUTO-PASSAGER*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	32	26061.0000	4870.9115	16514.2082	35607.7918	26126.0000	65.0000
	33	48909.0000	4870.9115	39362.2082	58455.7918	37131.0000	1778.0000
	34	80058.0000	4870.9115	70511.2082	89604.7918	73187.0000	6871.0000
	35	74900.0000	4870.9115	65353.2082	84446.7918	70445.0000	4455.0000
	36	62231.0000	4870.9115	52684.2082	71777.7918	56891.0000	5340.0000
1982	37	52777.0000	4870.9115	43230.2082	62323.7918	49702.0000	3075.0000
	38	47456.0000	4870.9115	37909.2082	57002.7918	40177.0000	7279.0000
	39	35401.0000	4870.9115	25854.2082	44947.7918	33509.0000	1892.0000
	40	40431.0000	4870.9115	30884.2082	49977.7918	36518.0000	3913.0000
	41	29351.0000	4870.9115	19804.2082	38897.7918	29993.0000	642.0000
	42	27523.0000	4870.9115	17976.2082	37069.7918	25711.0000	1812.0000
	43	17133.0000	4870.9115	7586.2082	26679.7918	20012.0000	2879.0000
	44	12698.0000	4870.9115	3151.2082	22244.7918	10801.0000	1897.0000
	45	7322.0000	4870.9115	-2224.7918	16868.7918	8296.0000	974.0000
----------FORECAST BEGINS--------							
	46	39448.0000	4870.9115	29901.2082	48994.7918		
	47	42638.0000	4870.9115	33091.2082	52184.7918		
	48	42806.0000	4870.9115	33259.2082	52352.7918		
	49	64971.0000	4870.9115	55424.2082	74517.7918		
	50	68341.0000	4870.9115	58794.2082	77887.7918		
	51	58899.0000	4870.9115	49352.2082	68445.7918		
	52	53639.0000	4870.9115	44092.2082	63185.7918		
1986	53	47312.0000	4870.9115	37765.2082	56858.7918		
	54	37194.0000	4870.9115	27647.2082	46740.7918		
	55	36088.0000	4870.9115	26541.2082	45634.7918		
	56	30033.0000	4870.9115	20486.2082	39579.7918		
	57	30974.0000	4870.9115	21427.2082	40520.7918		
	58	26848.0000	4870.9115	17301.2082	36394.7918		
	59	15263.0000	4870.9115	5716.2082	24809.7918		
_____	60	11507.0000	4870.9115	1960.2082	21053.7918		
	61	42074.0000	6888.5091	28572.7976	55575.2024		
	62	44530.0000	8436.6663	27994.4716	61065.5284		
	63	59318.0000	8436.6663	42782.4716	75853.5284		
	64	70646.0000	8436.6663	54110.4716	87181.5284		
	65	60125.0000	8436.6663	43589.4716	76660.5284		
	66	56795.0000	8436.6663	40259.4716	73330.5284		
	67	55647.0000	8436.6663	39111.4716	72182.5284		
1990	68	51249.0000	8436.6663	34713.4716	67784.5284		
	69	44329.0000	8436.6663	27793.4716	60864.5284		
	70	39773.0000	8436.6663	23237.4716	56308.5284		
	71	29603.0000	8436.6663	13067.4716	46138.5284		
	72	31014.0000	8436.6663	14478.4716	47549.5284		
	73	32111.0000	8436.6663	15575.4716	48646.5284		
	74	22099.0000	8436.6663	5563.4716	38634.5284		
_____	75	15969.0000	8436.6663	-566.5284	32504.5284		

POPULATION FEMININE

SAS

FORECASTS FOR VARIABLE SDEPLAU
(TOTAL DES DEPLACEMENTS *AUTRE*)

	OBS	FORECAST	STD ERROR	LOWER 95%	UPPER 95%	ACTUAL	RESIDUAL
	32	145773	10739.2	124725	166821	131055	-14718
	33	48351	10739.2	27302.5	69399.5	71350	22999
	34	14732	10739.2	-6316.46	35780.5	36153	21421
	35	21668	10739.2	619.543	42716.5	34464	12796
	36	22149	10739.2	1100.54	43197.5	31858	9709
	37	23614	10739.2	2565.54	44662.5	27786	4172
1982	38	19442	10739.2	-1606.46	40490.5	20348	906
	39	13392	10739.2	-7656.46	34440.5	20377	6985
	40	19633	10739.2	-1415.46	40681.5	22143	2510
	41	14540	10739.2	-6508.46	35588.5	20071	5531
	42	18557	10739.2	-2491.46	39605.5	18536	-21
	43	14600	10739.2	-6448.46	35648.5	20790	6190
	44	11931	10739.2	-9117.46	32979.5	13466	1535
	45	10257	10739.2	-10791.5	31305.5	13017	2760
----------	FORECAST BEGINS--------						
	46	143523	10739.2	122475	164571		
	47	120270	10739.2	99221.5	141318		
	48	35231	10739.2	14182.5	56279.5		
	49	15289	10739.2	-5759.46	36337.5		
	50	36725	10739.2	15676.5	57773.5		
	51	37460	10739.2	16411.5	58509.5		
	52	30903	10739.2	9854.54	51951.5		
1986	53	25520	10739.2	4471.54	46568.5		
	54	18685	10739.2	-2363.46	39733.5		
	55	22846	10739.2	1797.54	43894.5		
	56	17603	10739.2	-3445.46	38651.5		
	57	19699	10739.2	-1349.46	40747.5		
	58	22402	10739.2	1353.54	43450.5		
	59	16960	10739.2	-4088.46	38008.5		
_____	60	14717	10739.2	-6331.46	35765.5		
	61	146969	15187.6	117202	176736		
	62	121545	18600.9	85088	158002		
	63	24446	18600.9	-12011	60903		
	64	-20830	18600.9	-57287	15627		
	65	15861	18600.9	-20596	52318		
	66	39721	18600.9	3264	76178		
	67	36505	18600.9	48.0038	72962		
1990	68	28637	18600.9	-7820	65094		
	69	23857	18600.9	-12600	60314		
	70	21154	18600.9	-15303	57611		
	71	18306	18600.9	-18151	54763		
	72	17231	18600.9	-19226	53688		
	73	23565	18600.9	-12892	60022		
	74	18572	18600.9	-17885	55029		
_____	75	18211	18600.9	-18246	54668		